

## S.

**Salpetersäure**, *Acidum nitricum*, Scheidewasser,  $\text{HNO}_3$ . Bis in das 17. Jahrhundert wurde die Salpetersäure nach einer schon von GEBER gegebenen Vorschrift durch Destillation von Salpeter mit Alaun oder Kupfervitriol dargestellt, wobei die beiden letzten Salze Schwefelsäure abgeben, welche den Salpeter zersetzt. Die Darstellung aus Salpeter und Schwefelsäure lehrte GLAUBER, nach welchem noch lange die Säure „*Spiritus nitri fumans Glauberi*“ genannt wurde. LAVOISIER erkannte den Sauerstoffgehalt der Salpetersäure im Jahre 1776, aber erst CAVENDISH wies später nach, dass die Salpetersäure auch Stickstoff enthalte.

Im freien Zustande findet sich die Salpetersäure in der Natur nicht, wohl aber in Verbindung mit Ammoniak, Kalium, Natrium, Calcium, namentlich da, wo organische Stoffe verwest sind. Besonders reichlich findet sich Kalisalpeter, aus dem Harnstoff des Urins stammend, in Dörfern Ostindiens. Calciumnitrat kommt vor als Auswitterung kalkhaltiger Mauern von Viehställen und Aborten; Natronsalpeter findet sich in mächtigen Lagern in Südperu. Geringe Mengen Salpetersäuresalze finden sich in der Luft, in den meteorischen Niederschlägen, in dem Erdboden und in den meisten Brunnenwässern. Aus der Ackererde gehen die salpetersauren Salze in die Pflanze über, welche dieselben auch zum Aufbau ihrer stickstoffhaltigen organischen Bestandtheile verwenden. Salpetersäure entsteht, wenn man elektrische Funken durch ein feuchtes Gemisch aus Sauerstoff und Stickstoff schlagen lässt. Auch bei der Verpuffung von Knallgas in Luft und bei der Verbrennung von Wasserstoff in Sauerstoff unter Zuleitung von Luft entstehen kleine Mengen Salpetersäure. Schon bei jeder Oxydation in der Atmosphäre entsteht Ammoniumnitrit und daraus durch Oxydation Ammoniumnitrat. Aus Ammoniak wird unter dem Einfluss elektrischer Entladungen, sowie durch Oxydation bei Gegenwart von Basen Salpetersäure gebildet. Die Salpeterbildung beruht auf einer solchen Oxydation des bei der Fäulniss zunächst gebildeten Ammoniaks. Die Basen sind hierbei nach einer früher allgemein herrschenden Ansicht nicht bloß das Mittel die Säuren zu binden, sondern ihre Neigung, sich mit starken Säuren zu vereinigen, veranlasst die Entstehung der Säure. Nach TH. MÜNTZ und A. SCHLÖSING dagegen beruht die Salpeterbildung auf der Wirkung organisirter Fermente. Die Nitrification wird durch Erhitzen der salpeterhaltigen Erde oder beim Durchleiten von Luft, welche durch Chloroform geleitet ist, unterbrochen.

Die reine Salpetersäure erhält man durch Destillation gleicher Theile concentrirter Schwefelsäure und reinem, vorher getrocknetem Salpeter:



Um die so erhaltene, in Folge der Zersetzung von Salpetersäure kleine Mengen Stickstoffdioxyd und Wasser enthaltende Säure zu reinigen, destillirt man sie mit dem gleichen Volum concentrirter Schwefelsäure, und befreit das Destillat von den kleinen Mengen Stickstoffdioxyd dadurch, dass man die Säure gelinde erwärmt und einen Luftstrom dann bis zum Erkalten durchleitet.



Die so gewonnene Säure enthält 99.5—99.8 Procent wasserfreie Säure, ist farblos, raucht an der Luft, besitzt einen eigenthümlichen schwachen Geruch und zieht mit grosser Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an.

Sie wirkt sehr ätzend und erzeugt auf der Haut schmerzhaftige Wunden. Bei 15° besitzt sie das specifische Gewicht 1.55; beginnt bei 86° zu sieden, wobei sie eine theilweise Zersetzung in Wasser, Sauerstoff und Stickstoffdioxyd erfährt:  $2\text{HNO}_3 = 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}$ , in Folge dessen sie sich gelbroth färbt.

Diese Zersetzung der Salpetersäure findet in geringerem Grade schon bei gewöhnlicher Temperatur im Sonnenlichte statt. Auf derselben, beziehungsweise der leichten Abspaltung von Sauerstoff beruht auch die kräftige oxydirende Wirkung der Salpetersäure, welche sie in Berührung mit leicht oxydablen Körpern schon in der Kälte, schneller beim Erwärmen ausübt. Je nach der Natur des zu oxydirenden Körpers, der Concentration der Säure und der Temperatur ist die Menge des abgegebenen Sauerstoffs eine wechselnde, so dass die Salpetersäure eine Reduction zu Stickstoffdioxyd ( $\text{NO}_2$ ), Stickstoffmonoxyd ( $\text{NO}$ ), Stickoxydul ( $\text{N}_2\text{O}$ ) oder auch zu Stickstoff und Ammoniak erfahren kann.

Unterwirft man Salpetersäure der Destillation, so geht zunächst eine stärkere Säure über, während eine schwächere Säure zurückbleibt. Der Rückstand wird immer schwächer, bis er eine 68procentige Säure enthält, welche bei 120.5° unzersetzt überdestillirt. Dieselbe Säure wird erhalten, wenn man eine mit viel Wasser verdünnte Säure destillirt, wobei anfänglich reines Wasser übergeht. Die bei 120.5° überdestillirende Säure ist keine einheitliche Säure, sondern ein Gemisch der Hydrate  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  und  $\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Mit Ausnahme von Gold und Platin, Iridium, Rhodium und Ruthenium, welche von Salpetersäure nicht angegriffen werden, werden alle Metalle entweder in salpetersaure Salze oder, wie Zinn und Antimon, in unlösliche Oxyde verwandelt. Wegen ihres Verhaltens den Metallen gegenüber, die einen zu lösen, die anderen nicht (Gold, Silber), hat man die Salpetersäure auch Scheidewasser genannt. Auch andere Körper, wie Schwefel, Kohle, Phosphor und viele organische Körper, werden von der Salpetersäure oxydirt. Organische Farbstoffe werden entfärbt, stickstoffhaltige Körper, wie z. B. die menschliche Haut, werden gelb gefärbt (Xanthoproteinsäure), andere, indem an Stelle von Wasserstoff die Nitrogruppe eintritt, in sogenannte Nitrokörper verwandelt.

Mit Wasser vermag sich die Salpetersäure in allen Verhältnissen zu mischen. Bei der Mischung der concentrirten Säure mit Wasser tritt Wärmeentwicklung und Concentration ein, welche ihren Höhepunkt erreichen, wenn man 1 Molekül Säure und 3 Mol. Wasser mischt.

Die folgende Tabelle gibt die specifischen Gewichte wässriger Lösungen von Salpetersäure nach J. KOLB bei 15°.

Spec. Gew.	Proc. $\text{HNO}_3$	Spec. Gew.	Proc. $\text{HNO}_3$	Spec. Gew.	Proc. $\text{HNO}_3$
1.007	1.5	1.143	23.6	1.321	50.7
1.014	2.6	1.152	24.9	1.334	52.9
1.022	4.0	1.161	26.3	1.346	55.0
1.029	5.1	1.171	27.8	1.359	57.3
1.036	6.3	1.180	29.2	1.372	59.6
1.044	7.6	1.190	30.7	1.384	61.7
1.052	9.0	1.199	32.1	1.398	64.5
1.060	0.2	1.210	33.8	1.412	67.5
1.067	11.4	1.221	35.5	1.426	70.6
1.075	12.7	1.231	37.0	1.440	74.4
1.083	14.0	1.242	38.6	1.454	78.4
1.091	15.3	1.252	40.2	1.470	83.0
1.10	16.8	1.264	41.5	1.485	87.1
1.108	18.0	1.275	43.5	1.501	92.6
1.116	19.4	1.286	45.0	1.516	96.0
1.125	20.8	1.298	47.1	1.524	98.0
1.134	22.2	1.309	48.6	1.530	100.0



Die Salpetersäure ist eine starke einbasische Säure, deren Salze als Nitrate bezeichnet werden. Diese sind krystallisirbar und in Wasser leicht löslich; sie werden beim Glühen zerlegt, und zwar die der Alkalimetalle zunächst in Sauerstoff und Nitrit, die der alkalischen Erden und Metalle sofort in Oxyde unter Entwicklung rother Dämpfe. Sie bilden sich bei der Neutralisation der Säure mit dem betreffenden Metalloxyd oder Metallecarbonat, sowie der Mehrzahl nach auch bei Einwirkung der Salpetersäure auf die betreffenden Metalle, wobei diese zunächst oxydirt werden.

Die Darstellung der Salpetersäure geschieht fabrikmässig durch Einwirkung von englischer Schwefelsäure auf Natronsalpeter, welcher billiger als Kalisalpeter ist. Meist verwendet man auf 1 Mol. Natriumnitrat etwas mehr als ein Molekül Schwefelsäure, um dem entstehenden sauren Natriumsulfat eine mehr flüssige Consistenz zu geben, so dass man dasselbe in flüssigem Zustande aus den Destillationsgefässen ablassen kann:  $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaHSO}_4 + \text{HNO}_3$ .

Die Zersetzung geschieht in gusseisernen Cylindern oder Kesseln mit directer Feuerung; die entweichenden Dämpfe von Salpetersäure werden in einer Reihe zweihalsiger, unter einander verbundener Steinkrüge, welche etwas Wasser enthalten, verdichtet. Nach Beendigung der Operation wird die Säure durch einen Bleiheber aus den mit einem Stopfen verschliessbaren Oeffnungen der Steinkrüge abgezogen oder aus an denselben nahe dem Boden befindlichen Hähnen auslaufen gelassen. Auf die Concentration der erhaltenen Säure ist die Concentration der zur Zersetzung des Chilisalpeters angewendeten Schwefelsäure und die Menge des in den Vorlagen vorgelegten Wassers von Einfluss. Um Verluste zu vermeiden, leitet man die aus den Krügen austretenden Gase durch einen mit Coaks gefüllten Thurm, durch den ein Wasserstrom rieselt, und bringt dann dies Wasser bei einer folgenden Operation wieder in die Vorlagen.

Aus der so erhaltenen rohen Salpetersäure gewinnt man durch Rectification aus einer Retorte reine Salpetersäure. Man verwendet rohe Salpetersäure vom spec. Gew. 1.4, von welcher man die überdestillirende Säure als rein auffängt, sobald sie nach dem Verdünnen mit Wasser Silberlösung nicht mehr trübt, worauf die Destillation so lange fortgesetzt wird, bis etwa noch  $\frac{1}{10}$  der angewendeten rohen Säure in der Retorte vorhanden ist, welche die vorhandene Jodsäure, Schwefelsäure, Eisenoxyd und andere nicht flüchtige Verunreinigungen enthält und wieder als rohe Säure Verwendung findet.

Auch durch Destillation von reinem Kalisalpeter mit reiner englischer Schwefelsäure, wobei man die überdestillirende Säure als rein auffängt, sobald sie nach dem Verdünnen mit Wasser sich nicht mehr auf Zusatz von Silbernitrat trübt, kann reine Salpetersäure dargestellt werden.

Die in der auf diese Weise dargestellten reinen Säure noch immer vorhandenen kleinen Mengen Untersalpetersäure ( $\text{NO}_2$ ), welche eine Gelbfärbung der Säure verursachen, entfernt man durch Verdünnung der starken Säure mit dem gleichen Volumen Wasser und Erwärmen auf dem Wasserbade, bis sich keine rothen Dämpfe mehr zeigen. Die völlige Entfernung der niederen Oxydationsstufen des Stickstoffs erkennt man auch daran, dass man einige Cubikcentimeter der so behandelten Säure nach dem Erkalten mit einem Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000) versetzt; es muss sofort eine Rothfärbung eintreten.

Die rohe Salpetersäure des Handels bildet eine klare, mehr oder minder gelb gefärbte, an der Luft rauchende, in der Wärme flüchtige Flüssigkeit, welche meist durch salpetrige Säure, Salzsäure, Jod, Jodsäure, Schwefelsäure und Eisen verunreinigt ist.

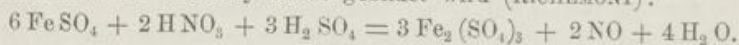
Ihr spec. Gew. beträgt 1.33—1.40 = 52—65 Procent  $\text{HNO}_3$ . Die reine Salpetersäure bildet eine klare, farblose, in der Wärme flüchtige, sehr saure und ätzende Flüssigkeit, welche in concentrirtem Zustande raucht und gewöhnlich 30 Procent  $\text{HNO}_3$  enthält.



Die Salpetersäure findet ausgedehnte Verwendung. Sie dient zur Darstellung vieler Theerfarben, wird zur Darstellung des Nitroglycerins, der Schiessbaumwolle und anderer Sprengstoffe benutzt; auch zur Darstellung der Schwefelsäure, vieler salpetersaurer Salze, wie des zur Färberei und Kattundruckerei Verwendung findenden Eisen- und Aluminiumnitrats und des zur Feuerwerkerei benutzten Baryum- und Strontiumnitrats, wird die Salpetersäure gebraucht. Bezüglich der Prüfung der Salpetersäure und der Eigenschaften der zu pharmaceutischen Zwecken dienenden Säure s. unter *Acidum nitricum* in Bd. I, pag. 83 und 84.

H. Beckurts.

**Salpetersäure, Nachweis.** Die Anwesenheit von Salpetersäure oder ihren Salzen ist leicht beim Erhitzen der nicht zu verdünnten Säure mit Kupfer oder der concentrirten Lösung ihrer Salze mit Schwefelsäure und Kupfer an dem Auftreten braunrother Dämpfe von Stickstoffdioxyd zu erkennen. Zum Nachweise der Salpetersäure oder eines Nitrats in verdünnter Lösung versetzt man die zu prüfende Lösung mit einer kalten Lösung von Eisenvitriol und lässt vorsichtig an der Wand des Reagensglases etwa ein gleiches Volum concentrirter reiner Schwefelsäure herabfließen, so dass zwei Flüssigkeitsschichten entstehen. An der Grenze beider entsteht, falls Salpetersäure zugegen ist, je nach der vorhandenen Menge derselben eine braune, braunrothe oder rosenrothe Zone, welche durch eine Verbindung von Stickoxyd mit Eisenvitriol in Folge theilweiser Oxydation des Eisenoxydsulfats zu Eisenoxydsulfat gebildet wird (RICHEMONT):



Versetzt man die Lösung der Salpetersäure oder eines Nitrats mit reiner concentrirter Schwefelsäure und einigen Tropfen Indigolösung, so verschwindet die blaue Färbung, namentlich beim Erhitzen auf 90—100°.

Mischt man 0.5 ccm einer Anilinlösung (20 Tropfen Anilin, 10 g verdünnte Schwefelsäure, 90 g Wasser) auf einem Uhrglase mit 1 ccm concentrirter Schwefelsäure und trägt mit einem Glasstabe eine Spur der auf Salpetersäure zu prüfenden Lösung ein, so entsteht eine rosenroth bis braunroth gefärbte Flüssigkeit (BRAUN).

Noch empfindlicher ist die Reaction der Salpetersäure mit Brucin, welches durch die Säure ebenfalls roth gefärbt wird. Die Reaction ist ausserordentlich empfindlich. Setzt man nach REICHARDT zu einem halben Tropfen einer Lösung von 1 Th. Salpetersäure in 100000 Th. Wasser 1—2 Tropfen einer Lösung von schwefelsaurem Brucin und dann noch einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure, so tritt deutliche Rothfärbung ein.

Auch eine Auflösung von 1 g Diphenylamin in 100 g concentrirter Schwefelsäure ruft bei Ueberschichtung mit dem gleichen Volum der Salpetersäure haltigen Flüssigkeit eine sehr haltbare blaue Zone hervor. Und erwärmt man eine nur Spuren Salpetersäure oder eines Nitrats enthaltende Flüssigkeit mit etwas geraspelttem Zink, so tritt eine Reduction der Salpetersäure zu salpetriger Säure ein, deren Bildung man auch nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und Jodzinkstärkelösung an der eintretenden blauen Färbung leicht erkennen kann.

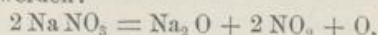
Da alle diese Reactionen durch salpetrige Säure auch hervorgerufen werden, so ist es stets nothwendig, die Abwesenheit dieser zu constatiren, um die Reactionen auf Rechnung der Salpetersäure setzen zu können. Lösungen salpetrigsaurer Salze sind nun leicht daran zu erkennen, dass eine verdünnte, durch Schwefelsäure schwach angesäuerte Lösung von Jodkaliumstärkekleister gebläut wird.

Die quantitative Bestimmung der Salpetersäure in den Lösungen des Säurehydrats geschieht am besten durch Titration mit Normalkali. 1 ccm Normalkali entspricht 0.063 g  $\text{HNO}_3$ .

Zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure in dem Kali- oder Natronsalpeter kann man das zuvor getrocknete Salz mit fein gepulvertem Quarzsand mischen und die Mischung während einer halben Stunde zur dunklen Rothgluth

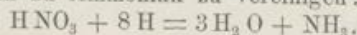


erhitzen, wobei die Nitrate, aber nicht vorhandene Sulfate und Chloride, gemäss der Gleichung zersetzt werden:



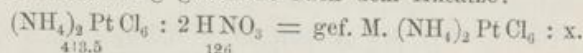
und das gebildete Natron mit der Kieselsäure zu kieselsaurem Natron zusammentritt. Aus dem Gewichtsverlust (Stickstoffdioxyd und Sauerstoff) berechnet sich leicht die Menge des vorhandenen Nitrats.

Eine andere Methode stützt sich auf die Fähigkeit des nascirenden Wasserstoffs, Salpetersäure in alkalischer Lösung zunächst zu Stickstoff zu reduciren und sich mit diesem dann zu Ammoniak zu vereinigen:

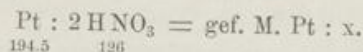


Zur Ausführung derselben bringt man in einen Kolben 4 g Eisenfeile und 10 g fein granulirtes Zink, fügt dann die Lösung des zu bestimmenden Nitrats (vielleicht 0.5 g), etwa 20 ccm Wasser und aus einem Tropftrichter 20 ccm Natron- oder Kalilauge hinzu. Sodann verbindet man den Kolben mit einer aus zwei PELIGOT'schen Röhren bestehenden Vorlage, welche titrirte Normalsalzsäure enthalten und erhitzt 1—2 Stunden lang zum schwachen Sieden. Das Zink, combinirt mit einem elektronegativen Metalle, dem Eisen, wird von Natronlauge unter Entwicklung von Wasserstoff und Bildung von Zinkoxydnatron gelöst. Nachdem alles Ammoniak übergetrieben ist, wird die in der Vorlage jetzt noch befindliche Säure mit  $\frac{1}{10}$  Normalalkali zurücktitrirt. Da aus 1 Mol. Salpetersäure 1 Mol. Ammoniak entsteht, so erfährt man, wenn man das zum Zurücktitriren der überschüssigen Salzsäure verbrauchte  $\frac{1}{10}$  Normalalkali von der angewandten Säure abzieht und den Rest mit 0.0063 multiplicirt, die vorhandene Menge Salpetersäure.

Man kann auch das durch Reduction der Salpetersäure gebildete Ammoniak in gewöhnliche überschüssige Salzsäure leiten, die so erhaltene Chlorammoniumlösung mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzen, das sich bildende Ammoniumplatinchlorid sammeln und wägen oder durch Glühen in Platin überführen und dann wägen. Die Berechnung geschieht nach dem Ansatz:



oder



Das von PELOUZE vorgeschlagene und von FRESSENIUS verbesserte Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure beruht auf der Umwandlung des Eisenoxydulsalzes in Eisenoxydsalz und maassanalytischer Bestimmung des von einer bestimmten Menge unverändert gebliebenen Eisenoxydulsalzes:



Die Einwirkung der Salpetersäure auf Eisenvitriol muss unter vollkommenem Ausschluss der Luft vorgenommen werden, weil das bei Gegenwart dieser aus dem Stickoxyd entstehende Stickdioxyd Eisenoxydulsalz ebenfalls in Eisenoxydsalz überführt.

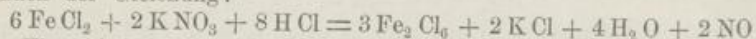
In eine etwa 200 ccm fassende Korkflasche bringt man 1.5 g reinen Eisendraht und 30—40 ccm Salzsäure. Während man den Kolben bis zur Lösung des Eisendrahts erwärmt, leitet man durch ein in den doppelt durchbohrten Stopfen eingefügtes, bis zum Boden der Korkflasche reichendes Glasrohr Kohlensäure und verbindet ein durch die zweite Oeffnung des Stopfen gehendes Rohr in geeigneter Weise mit einem etwas Wasser enthaltenen U-förmigen Rohre, um den Zutritt von Luft zu verhindern. Nachdem das Eisen gelöst und die Eisenchlorürlösung in dem Kohlensäurestrome völlig erkaltet ist, bringt man die Substanz, deren Salpetersäuregehalt nicht mehr als 0.2 g betragen darf, durch Oeffnen des Stopfens in den Kolben, welchen man schnell wieder verschliesst, erhitzt sodann zunächst im Wasserbade, dann auf freiem Feuer bis zum Kochen und setzt dieses so lange fort, bis die in Folge des gebildeten Stickoxydes anfangs dunkle Flüssigkeit wieder hell geworden ist, d. h. die reine Farbe des Eisenchlorids angenommen hat, worauf



man unter Durchleiten von Kohlensäure erkalten lässt und nach dem Verdünnen mit Wasser das unverändert gebliebene Eisenchlorür mit Kaliumpermanganatlösung bestimmt. Um dabei die schädliche Wirkung der Salzsäure auf das Kaliumpermanganat zu beseitigen, versetzt man die Eisenchlorürlösung vor der Titration mit 30 ccm einer im Verhältniss von 1 : 5 bereiteten schwefelsauren Manganlösung.

Anstatt das unveränderte Eisenchlorür mit Kaliumpermanganatlösung zu titriren, kann man auch das gebildete Eisenchlorid mit Zinnchlorür bestimmen (s. Bd. III, pag. 636), wobei natürlich der anzuwendende Eisendraht nicht genau gewogen zu werden braucht.

Da nach der Gleichung:



6 Atome Eisen ( $56 \times 6 = 336$ ) 2 Molekülen Salpetersäure ( $63 \times 2 = 126$ ) entsprechen, so erfährt man aus der Menge des nicht aus dem Zustande des Eisenchlorürs in Eisenchlorid verwandelten Eisens nach dem Ansatz:

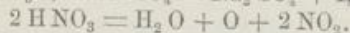
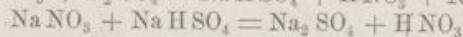
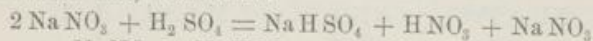
$$336 : 126 = \text{unv. Fe} : x$$

die Menge der vorhandenen Salpetersäure.

Bei der Bestimmung des gebildeten Eisenchlorids durch Zinnchlorür bestimmt man nach demselben Ansatz aus der Menge des diesem entsprechenden Eisens die vorhandene Salpetersäure.

H. Beckurts.

**Salpetersäure, rauchende**, *Acidum nitricum fumans*. Die rothe rauchende Salpetersäure entsteht, wenn man Salpeter mit so viel englischer Schwefelsäure durch Destillation zersetzt, dass auf 2 Mol. Salpeter 1 Mol. Schwefelsäure kommt. Es destillirt nur die Hälfte der Salpetersäure des Salpeters als Hydrat über, die andere Hälfte zerfällt in der hohen Temperatur, bei welcher das zweite Molekül Salpeter auf das saure Natriumsulfat einwirkt, in Sauerstoff und Stickstoffdioxid, welches letztere von der zuerst übergegangenen Salpetersäure aufgenommen wird und so die Bildung einer tief gelbrothen Säure, welche den Namen rothe rauchende Salpetersäure erhalten hat, veranlasst:



Bei der Darstellung der rauchenden Salpetersäure operirt man im Allgemeinen, wie bei der Darstellung der concentrirten gewöhnlichen Säure. Nachdem in der ersten Periode die concentrirte gewöhnliche Salpetersäure übergegangen ist, hat man die Vorlage zur vollständigen Absorption der Dämpfe von Untersalpetersäure tüchtig zu kühlen.

Die Destillation ist beendet, wenn die Entwicklung braunrother Dämpfe aufhört.

Eine an Untersalpetersäure reichere Säure erhält man, wenn zur Zerlegung des Salpeters an Stelle der gewöhnlichen Schwefelsäure rauchende Schwefelsäure verwendet wird, weil die dadurch gewonnene wasserfreie Salpetersäure sogleich in Untersalpetersäure und Sauerstoff zerfällt.

Die rauchende Salpetersäure ist somit zu betrachten als eine gesättigte Auflösung von Untersalpetersäure in concentrirter Salpetersäure und sehr wenig Wasser. Sie ist eine rothbraune, stark ätzende Flüssigkeit, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur, reichlicher bei gelindem Erwärmen, rothbraune Dämpfe von Untersalpetersäure ausstösst. Ihr specifisches Gewicht schwankt zwischen 1.520—1.525. Interessant ist das Verhalten der Säure zu Wasser. Mischt man der Säure nach und nach Wasser zu, dann färbt sie sich unter Entwicklung rother Dämpfe erst grün, dann blau und schliesslich entsteht eine farblose Flüssigkeit, indem zunächst eine Lösung von salpetriger Säure und Untersalpetersäure in Salpetersäure (grüne Färbung), sodann eine Lösung von salpetriger Säure in Salpetersäure (blaue Färbung) entsteht, und endlich die salpetrige Säure unter Entwicklung von Stickoxyd zersetzt wird. Fügt man umgekehrt rauchende Salpetersäure zu Wasser, so treten die-



selben Erscheinungen in umgekehrter Reihenfolge ein. Es entsteht anfangs eine völlig farblose Flüssigkeit, dann färbt sich die Flüssigkeit prachtvoll blau und endlich grün.

Beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure gibt die rauchende Salpetersäure eine farblose Flüssigkeit, welche Nitrosulfonsäure,  $\text{SO}_2 \begin{matrix} \text{NO}_2 \\ \text{OH} \end{matrix}$  (s. Bd. VII, pag. 346) enthält.

Die rauchende Salpetersäure wirkt, da sie mit grösserer Leichtigkeit, als gewöhnliche Salpetersäure Sauerstoff abgibt, schon bei gewöhnlicher Temperatur heftig oxydierend. — S. ferner unter *Acidum nitricum fumans* in Bd. I, pag. 85.

H. Beckurts.

**Salpetersäure, solidificirte**, s. Bd. I, pag. 85 unter *Acidum nitricum solidificatum*.

**Salpetersäureäther, Salpetrigsäureäther**, s. *Aether nitrosus*. Bd. I, pag. 155 und *Spiritus Aetheris nitrosi*.

**Salpetersäureanhydrid**,  $\text{N}_2\text{O}_5$ , s. unter Stickstoffpentoxyd.

**Salpetersäurebromid**, Nitrylbromür,  $\text{NO}_2\text{Br}$ , ist das Bromanhydrid der Salpetersäure und entsteht durch Einwirkung von Brom auf heisse Dämpfe von  $\text{NO}_2$ .

**Salpetersäurechlorid**, s. Nitroxylechlorid, Bd. VII, pag. 348.

**Salpetersäuretriglycerid** ist Nitroglycerin,  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$ , s. Bd. IV, pag. 137 und Bd. VII, pag. 343.

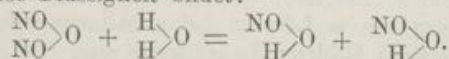
**Salpetersalzsäure** (Königswasser), s. Bd. II, pag. 75; Bd. VI, pag. 22.

**Salpetersaure Salze**, Nitrate. Als einbasische Säure gibt die Salpetersäure nur neutrale und basische Salze. Die neutralen Salze sind sämmtlich in Wasser, und zwar leicht löslich. Beim Glühen werden sie alle zerlegt, und zwar die der Alkalimetalle zunächst in Sauerstoff und salpetrigsaures Salz:  $\text{KNO}_3 = \text{O} + \text{KNO}_2$ , welches sodann weiter zerlegt wird, die der alkalischen Erden, Erd- und Erzmatalloxyde unter Entwicklung von Sauerstoff und Untersalpetersäure in Metalloxyd:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaO} + 2\text{NO}_2 + \text{O}$ . Mit brennbaren Körpern erhitzt, z. B. mit Schwefel oder Kohle, bewirken die salpetersauren Salze eine lebhaftere Verbrennung (Verpuffung) derselben, indem die Salpetersäure ihren Sauerstoff abgibt. Die Nitrate entstehen bei der Neutralisation der Säure mit dem betreffenden Metalloxyd oder Metallcarbonat, sowie der Mehrzahl nach auch bei Einwirkung von Salpetersäure auf die betreffenden Metalle.

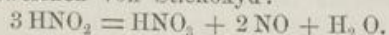
Salpetersaure Salze bilden sich ferner überall in der Natur, wo stickstoffhaltige organische Substanzen bei Gegenwart von alkalischen Basen oder deren Kohlensäuresalze in der Erde verwesen. Sie entstehen hier durch Oxydation von Ammoniak, veranlasst durch die Neigung der gegenwärtigen starken Basen, sich mit Säuren zu vereinigen, oder nach der Ansicht Anderer durch die Wirkung organisirter Fermente (Natronsalpeter, Kalisalpeter, Calcium- oder Mauersalpeter). — S. auch unter Salpetersäure.

H. Beckurts.

**Salpetrige Säure**, *Acidum nitrosum*,  $\text{HNO}_2$ . Die salpetrige Säure ist nur in Salzen und in wässriger Lösung, nicht in reinem Zustande bekannt. Eine wässrige Lösung der salpetrigen Säure bildet sich bei der Zersetzung von Stickstofftrioxyd durch eiskaltes Wasser, wobei sich je nach der Concentration eine bläuliche oder farblose Flüssigkeit bildet:



Schon bei gelindem Erwärmen zersetzt sich die wässrige Lösung der salpetrigen Säure unter Entweichen von Stickoxyd:



H. Beckurts.



**Salpetrige Säure, Nachweis.** Die für Salpetersäure und salpetersaure Salze angegebenen Reactionen gibt auch die salpetrige Säure. Speciell zum Nachweise der salpetrigsauren Salze kann das Verhalten derselben zu Lösungen von Eisenoxydsalzen, z. B. Eisenvitriol, dienen. Diese werden durch salpetrigsaure Salze hellbraun gefärbt, welche Färbung auf Zusatz von Essigsäure in Dunkelbraun übergeht. Eine andere empfindliche Reaction auf salpetrige Säure oder salpetrigsaure Salze beruht auf dem Verhalten derselben zu Jodkaliumstärkekleister. Setzt man zu einer Lösung des letzteren eine Flüssigkeit, welche nur eine sehr kleine Menge des salpetrigsauren Salzes enthält, und versetzt mit verdünnter Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction, so tritt die blaue Färbung der Jodstärke ein, indem durch die freigewordene salpetrige Säure Jodkalium unter Abspaltung von Jod zersetzt wird.

Salpetrige Säure wirkt auch desoxydirend auf eine Lösung von Kaliumpermanganat, weshalb eine angesäuerte Lösung des letzteren sofort entfärbt wird.

Ein sehr empfindliches Reagens auf salpetrige Säure ist das Phenylendiamin,  $C_6H_4(NH_2)_2$ , dessen Lösung in verdünnter Schwefelsäure salpetrige Säure braun färbt. Durch deutliche gelbe Färbung kann man mit Hilfe dieser Reaction noch 1 Th. salpetriger Säure in 10 Millionen Theilen Wasser nachweisen.

Zur quantitativen Bestimmung der salpetrigen Säure setzt man zu der wässerigen Lösung des Salzes eine überschüssige, aber genau bekannte Menge titrirter Kaliumpermanganatlösung, fügt Schwefelsäure hinzu und titrirt mit Oxalsäure zurück. Auch aus der Menge Jod, welche aus Jodkalium in saurer Lösung abgeschieden wird, lässt sich die Menge der salpetrigen Säure ermitteln.

H. Beckurts.

**Salpetrigsäure-Aethyläther** = *Aether nitrosus*.

**Salpetrigsäure-Amyläther**, Amylnitrit, s. *Amylium nitrosum*, Bd. I, pag. 323.

**Salpetrigsäureanhydrid**, s. Stickstofftrioxyd.

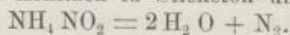
**Salpetrigsäurechlorid**, s. Nitrosylechlorid, Bd. VII, pag. 346.

**Salpetrigsaure Salze**, Nitrite. Die Salze der salpetrigen Säure entstehen durch Einwirkung der salpetrigen Säure auf Metalloxyde, durch Reduction von Nitraten und Oxydation von Ammoniak. So bilden sich Kalium- und Natriumnitrit beim Schmelzen der entsprechenden Nitrats für sich oder unter Zusatz von metallischem Blei. Durch Fällen der Lösung des so gewonnenen, durch Nitrat und Aetzalkali verunreinigten salpetrigsauren Alkalis nach der Neutralisation durch Salpetersäure mit Silbernitrat wird das schwer lösliche Silbernitrit erhalten, durch dessen Wechselersetzung mit Chloriden der Metalle leicht andere salpetrigsaure Salze in reinem Zustande erhalten werden.

Nitrite finden sich auch in der Natur; kleine Mengen von Ammoniumnitrit, welche sich bei Verbrennungen, überhaupt bei Oxydationen bilden, enthält die Atmosphäre, auch in Pflanzensäften sind Nitrite nachgewiesen worden, welche sich durch Oxydation von Ammoniak bilden, wodurch sich das Vorkommen salpetrigsaurer Salze in der Natur erklärt. Aber auch durch Reduction der Nitrats mittelst kleiner organisirter Wesen (Bakterien) sollen Nitrite in der Natur gebildet werden.

In Wasser, meistens auch in Alkohol, sind die Nitrite leicht, das Silbersalz ist in Wasser schwer löslich.

Auf glühender Kohle verpuffen die Nitrite wie die Nitrats, in hoher Temperatur werden sie ebenso wie in Lösung bei anhaltendem Kochen zersetzt. Das Ammoniumsalz zerfällt beim Erhitzen in Stickstoff und Wasser:



Bezüglich der Reactionen der Nitrite s. Salpetrige Säure, Nachweis.

H. Beckurts.



**Salsaparin** ist identisch mit Parillin, Pariglin, Parillinsäure, s. Smilacin.

**Salsepareille** des Apothekers CAMBRESY ist (nach B. FISCHER) ein Decoet aus Sarsaparille und Sassafras mit Zusatz von Spiritus und etwas Jodkalium. — **Salseparilla of Bristol** ist (nach HAGER) ein dünner Syrupus Sarsaparillae compos. mit Gaultheriaöl aromatisirt.

**Salsola**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Chenopodiaceae*, charakterisirt durch ungegliederte Stengel, Zwitterblüthen mit 5 oder 3 am Grunde ringförmig verwachsenen Staubgefässen, Fruchtknoten mit 2 langen Narben, Früchte im sternförmigen Perigon eingeschlossen, Samen ohne Endosperm, mit schraubig gewundenem Embryo.

*Salsola Kali L.*, *S. Soda L.* und *S. Tragus L.*, Seestrandpflanzen, erstere auch im Binnenlande in der Nähe von Salinen, werden unter dem Namen Salzkraut als Salat gegessen und aus ihrer Asche wird Soda gewonnen.

Als Heilmittel (*Herba Salsolae, Kali majoris, Vitri, Tragi*) sind sie obsolet. *Salsola tamariscifolia Lg.*, s. Anabasis, Bd. I, pag. 347.

**Salsomaggiore** in Italien besitzt eine Soole mit NaCl 130.99, LiCl 0.168, MgCl<sub>2</sub> 5.088, CaCl<sub>2</sub> 13.808, NaJ 0.074 und NaBr 0.234 in 1000 Th.

**Salubrine culinaire, -oenosote, -saccharosote** von PERROT, Salicylsäure enthaltende Conservierungsmittel für Fleisch, Getränke, eingelegte Früchte etc., jetzt wohl kaum noch im Handel.

**Salud** ist der Name eines von der „Salud-Aktiengesellschaft London“ vertriebenen Specificum gegen alle Krankheiten der Harnorgane. Es „soll“ *Extractum Jacarandae lancifoliae fluidum* sein und berühmte Aerzte „sollen“ sich sehr günstig darüber ausgesprochen haben. Das Mittel dürfte mit Shaker-Extract, Hopein und Sanjana-Heilmethode auf einer Stufe stehen.

**Salufer** ist eine von England aus als nicht giftiges Antisepticum angebotene 0.6procentige wässrige Lösung von Natriumfluorsilicat.

**Salvatorquelle**, s. Lipocz, Bd. VI, pag. 316.

**Salvia**, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie der *Monardeae*. (Der Name hängt mit *salvus* zusammen, also „Heilkraut“.) Kräuter, Sträucher und Halbsträucher von sehr verschiedenem Habitus, mit ganzrandigen, gezähnten bis fiederig eingeschnittenen Blättern und meist in den Achseln von Hochblättern befindlichen,

Fig. 1.



Diagramm der Labienblüte von *Salvia officinalis* mit 2 Staubgefässen (nur die eine Antherenhälfte ausgebildet) und 2 Stammodien. \* Unterdrücktes Staubgefäss.

zu Aehren, Trauben oder Rispen gruppirten Scheinquirlen. Kelch eiförmig, röhrig oder glockig, zweilippig, mit ungetheilter oder dreizähliger Oberlippe, weispaltiger Unterlippe und nacktem Schlunde. Corolle mit cylindrischer, bauchiger oder oberwärts erweiterter Röhre und zweilippigem Saume mit gerader oder gekrümmter, häufig helmartiger, von der Seite zusammengedrückter, ungetheilte oder ausgerandeter Oberlippe und dreilappiger Unterlippe mit grösserem Mittelappen. Von den vier Antheren nur die zwei unteren fruchtbar ausgebildet, mit kurzen, gegen das bewegliche Connectiv abgegliederten Filamenten; das Connectiv hebelartig, fadenförmig, gebogen, sein längerer Ast unter der Oberlippe der Corolle aufsteigend und mit ausgebildeter, beweglich befestigter Antherenhälfte, der kürzere Connectivast abwärts gerichtet oder vorgestreckt und meist mit kleinerer Antherenhälfte. Die zwei anderen Antheren fehlend oder zu Stammodien verkümmert. Discus gleichmässig oder vorne stärker entwickelt. Narbenäste pfriemenförmig, gleich oder der vordere länger oder flach. Nüsschen eiförmig, dreikantig oder zusammengedrückt, glatt. Heimisch in den gemässigten und wärmeren Klimaten der ganzen Erde.



*Salvia officinalis* L., Salbei, Salvei, Salve, Savey, Sauge officinale, Garden Sage. Strauch oder Halbstrauch mit aufrechten Aesten, bis 1 m hoch, grau, kurzhaarig. Blätter ziemlich langgestielt, länglich, länglich-lanzettlich oder fast lanzettlich, spitzig oder stumpf, am Grunde verschmälert oder selten abgerundet oder schwach herzförmig oder geöhrt, am Rande fein gekerbt, sonst runzelig geadert und ziemlich derb. Blüten in 1—3blühigen Halbquirlen, in den Achseln eiförmiger, zugespitzter, am Grunde häutiger, bald abfallender Hochblätter, kürzere oder längere Trauben bildend. Kelch von den Seiten zusammengedrückt, 15nervig, weichhaarig und drüsig, seine Oberlippe dreizählig, sämtliche Kelchzähne kurz begrannt. Corolle 2—3mal länger als der Kelch, blauviolett oder selten weiss, aussen fein weichhaarig und drüsig, die fast helmartige Oberlippe abgerundet oder fast ausgerandet, der Mittellappen der Unterlippe gespreizt zweilappig. Kleineres Fach der Antheren unfruchtbar. Heimisch in Südeuropa, bei uns vielfach cultivirt.

Liefert die pharmaceutisch verwendeten *Folia Salviae*. Die nach ihrem Aussehen bereits oben charakterisirten Blätter haben oberseits polygonale, kleine, starkwandige Epidermiszellen, unterseits sind dieselben zartwandiger, wellig-polygonal. Die sich nur auf der Unterseite findenden Spaltöffnungen sind hoch emporgehoben. Das obere Blattgewebe hat zwei Palissadenschichten. Die stärkeren Gefässbündel sind beiderseits von kräftigen Collenchymkeilen begleitet. Der Filz der Blätter besteht aus 3—4zelligen Gliederhaaren, die starkwandig, englumig, glatt, gebogen, an den Septirungsstellen angeschwollen, 180—250  $\mu$  lang, 15—20  $\mu$  an der Basis breit sind. Ferner haben die Blätter Köpfchenhaare mit 1—4zelligem Stiel und 1- oder 2zelligem Köpfchen und wenig eingesenkte Drüsenhaare, deren Kopf meist achtzellig ist. Die Zwischenwände der Zellen sind oft gelöst.

Die Blätter enthalten nach SCHIMMEL & Co. 1.4 (deutsche) bis 1.7 Procent (italienische) ätherisches Oel.

Früher fanden auch die Blüten und Früchte als *Flores et Semen Salviae* Verwendung.

*Salvia pratensis* L., wilder Salbei, Scharlachkraut; 60 cm hoch, oberwärts drüsig klebrig behaart, mit eiförmigen, ungetheilten oder dreilappigen, doppelt gekerbten Blättern und ziemlich grossen, meist dunkelblauen Blüten. Auf Wiesen. Lieferte früher *Herba Hormini pratensis*.

*Salvia Sclarea* L. Zweijährig, mit herz- oder eiförmigen, doppelt gekerbten, fast filzigen Blättern, grossen häutigen, breit eiförmigen, rosenrothen Deckblättern und hellbläulichen Blüten. Heimisch in Südeuropa, bei uns cultivirt und häufig verwildert. Lieferte *Herba Sclareae vel Hormini sativi seu Gallitrichi*.

*Salvia Horminum* L., Gartenscharlach. Heimisch im südlichen Europa. Lieferte *Herba Hormini seu Gallitrichi*. Ausserdem wurde der Schleim, den die Samen beim Behandeln mit Wasser geben, gegen Augenkrankheiten angewendet.

*Salvia lyrata* L. findet in Nordamerika als Mittel gegen Warzen Anwendung.

*Salvia pomifera* L. im Orient, wird wie *Salvia officinalis* angewendet. Ausserdem trägt die Pflanze kugelige Gallen von gewürzhaftem Geschmack, die für sich gegessen oder mit dem Brot verbacken werden.

Ausser den erwähnten Arten finden noch eine Anzahl anderer wegen des aromatischen Geruches und Geschmackes der Blätter Verwendung: so am Cap der guten Hoffnung *Salvia aurea* L., in Peru und Chile *Salvia integrifolia* R. et P., *Salvia procumbens* R. et P., *Salvia Ironuroides* Glox., *Salvia sagittata* R. et P., in Mexico *Salvia axillaris*, *Salvia polystachia*, *Salvia linearis*.

Andere Arten werden wegen des von den Früchten im Wasser sich ablösenden Schleimes benützt.

Der Schleim entsteht hier in Form einer Verdickungsschicht in den Epidermiszellen, auf welche dann noch als tertiäre Schicht ein sehr charakteristisches Spiralband folgt (FRANK). Solche Salviafrüchte sind in den letzten Jahren häufiger als „Chiasamen“ aus Mexico und den südlichen Staaten der Union in den



Handel gelangt. Sie werden wahrscheinlich von *Salvia columbariae*, *Salvia Chia*, *Salvia hispanica*, *Salvia urticaefolia*, *Salvia polystachya* u. s. w. geliefert, doch ist nicht ausgeschlossen, dass einige der genannten Arten mit anderen identisch sind.

Die Chiasamen sind  $2\frac{1}{2}$ —3 mm lang, 1 mm breit, cylindrisch, etwas abgeplattet, an den Enden zugespitzt. Sie sind glatt, glänzend, von grauer Farbe, mit braunen Flecken. Man benutzt sie in der Augenheilkunde, ferner zur Herstellung eines kühlenden Getränkes und bäckt auch Brot daraus, welches „Chia“ heisst. Man soll ihnen zuweilen *Semen Psyllii* substituiren.

In Guatemala werden die Früchte von *Salvia Chia Ruiz et Pav.* unter dem Namen „Chan“ (Tshan) zur Bereitung eines erfrischenden Getränkes und als Heilmittel wie Leinsamenschleim benützt. Diese Früchte sind nach J. MOELLER (Dingler's polytechn. Journ. 1880) wenig grösser als Kleesamen, elliptisch, glatt, glänzend, röthlich grau bis gelb und rothbraun gesprenkelt. Ihre Oberhaut ist dadurch ausgezeichnet, dass zwischen den verschleimenden Zellen einzelne nicht verschleimende Balken eingeschaltet sind, welche wahrscheinlich aus Cutin bestehen.

Hartwich.

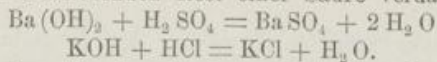
**Salviniaceae**, Familie der *Rhizocarpeae*. Einjährige, kleine, horizontal auf dem Wasser schwimmende, wurzellose (*Salvinia*) oder wurzelentwickelnde (*Azolla*) Pflänzchen. Stengel zart, mit deutlichen Internodien, welcher mittelst einer rechts und links segmentirenden, nach innen zweiflächig zugeschärften Scheitelzelle wächst. Schwimmende Blätter in der Knospe gefaltet. Sporenfrüchte dielin, Einzelsori darstellend. Sporangien durch Fäulniss des Gewebes der Sori austretend. Sporen von schaumig erhärteten Plasmamassen eingehüllt.

Sydow.

**Salviol**,  $C_{10}H_{18}O$ , ist ein Bestandtheil des Salbeiöles, *Ol. Salviae*. Es siedet bei  $200^{\circ}$ . — S. Salbeiöl, Bd. VIII, pag. 691.

**Salz**. Lässt man Säuren und Basen mit einander in Wechselwirkung treten, so tritt eine Ausgleichung der gegensätzlichen Charaktere der beiden erwähnten Körperclassen in mehr oder minder vollständigem Grade ein, sie neutralisiren sich und das Product einer derartigen Neutralisation bezeichnet man als Salz.

Im Allgemeinen bezeichnet man als Salz jeden Körper, der seine Entstehung entweder der Substitution des basischen Wasserstoffs einer Säure durch ein Metall,  $H_2SO_4 + Fe = FeSO_4 + H_2$ , oder der Substitution des Hydroxyles (Hydrosulphylen) einer Base durch den salzbildenden Rest einer Säure verdankt:



Vom elektrochemischen Standpunkte betrachtet, ist ein Salz eine Verbindung von einem elektropositiven Radikal (Metall oder metallähnliche Verbindung) mit einem einfachen oder zusammengesetzten elektronegativen Radikal (Säureradikal). — S. ferner Salze.

Jehn.

**Salz** = Kochsalz, s. *Natrium chloratum*.

**Salz, armenisches** = Chlorammonium.

**Salz, denaturirtes**. Das zu technischen Zwecken verwendete und deshalb von der Steuer befreite Kochsalz wird, um es zu Genusszwecken unbrauchbar zu machen, durch Vermischen mit einem Pflanzenpulver (*Pulv. Herbae Absinthii*) denaturirt. Als Denaturierungsmittel für Viehsalz gelangt *Caput mortuum* zur Anwendung.

H. Thoms.

**Salz, Derosne's**, s. Bd. III, pag. 436.

**Salz der Wissenschaft** nannten die Alchemisten das Alembrothsalz, s. Bd. I, pag. 207.

**Salz, englisches** = *Ammonium carbonicum*.



**Salz, Geogehan'sches**, s. GEOGHEGAN'S Salz, Bd. IV, pag. 574.

**Salz, Guindre'sches**, s. GUINDRE'sches Salz, Bd. V, pag. 38.

**Salz, Patera'sches**, s. PATERA'sches Salz, Bd. VII, pag. 698.

**Salzäther, leichter**, Monochloräthan, wird das reine Chloräthyl genannt, eine farblose, bei 12° siedende Flüssigkeit von durchdringendem, etwas knoblauchartigem Geruch und dem spec. Gew. 0.9214. Der leichte Salzäther ist äusserst flüchtig, leicht entzündlich und brennt mit grünesäuerter Flamme. In Wasser ist er nur wenig löslich, leichter hingegen in Alkohol und Aether.

Das Monochloräthan entsteht als erstes Product der Einwirkung von Chlor auf Aethan und wird praktisch dargestellt durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in absolutem Aethylalkohol unter Abkühlung.

H. Thoms.

**Salzäther, schwerer** = *Aether chloratus*, s. Bd. I, pag. 154.

**Salzäthergeist** ist *Spiritus Aetheris chlorati*, Bd. I, pag. 154.

**Salzbäder** sind die durch Zusatz von Kochsalzlösungen (Soolen) dargestellten Badeflüssigkeiten, welche weniger als 2 Procent Kochsalz enthalten. — S. Bad, Bd. II, pag. 107.

Th. Husemann.

**Salzbasen**, s. Basen, Bd. II, pag. 163.

**Salzberg-Schwefelquelle**, s. Ischl, Bd. V, pag. 518.

**Salzbildner**, s. Halogene, Bd. V, pag. 85.

**Salzbrunn**, in Schlesien, s. Obersalzbrunn, Bd. VII, pag. 375.

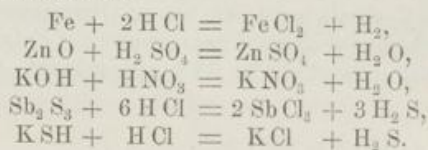
**Salzburg** in Siebenbürgen besitzt drei Teiche von 22.5—30%. Das Wasser des Tökely enthält NaCl 166.17, MgCl<sub>2</sub> 23.07 und NaJ 0.25, das des Aszonytó (grüner, Fraunteich) von denselben Salzen 56.25, 6.92 und 0.08, das des Vöröstó (rother Teich) 74.20, 8.5 und 0.11 in 1000 Th.

**Salzburger Vitriol**, Doppelvitriol, ist ein roher Kupfervitriol, welcher 76 Procent Eisenvitriol enthält.

**Salzdetfurth** in der Provinz Hannover besitzt eine Soole mit 65.609 festen Bestandtheilen in 1000 Th., darunter 57.794 Chlornatrium, 2.183 Chlormagnesium und 4.973 Calciumsulfat.

**Salze**. Wird in einer Säure (s. Säuren) der vertretbare Wasserstoff ganz oder zum Theil durch Metall oder metallähnlich sich verhaltende Atomgruppen ersetzt, so gelangt man zu den als Salze (s. Salz) bezeichneten Verbindungen. Dieser ihrer chemischen Zusammensetzung entsprechend kann man die Salze auch kurzweg bezeichnen als Säuren, deren Wasserstoff durch Metalle oder metallähnliche Körper ganz oder zum Theil ersetzt ist, welche Definition auf rein thatsächlicher Grundlage beruht.

Die Bildung von Salzen erfolgt bei der Einwirkung von Metallen, Metalloxyden und Metallhydroxyden oder Schwefelmetallen und Metallhydrosulfiden auf Säuren und beziehungsweise Sulfosäuren:



Man kann die Salze nach folgenden Hauptgruppen unterscheiden:

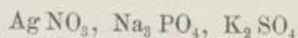
A. Salze, in denen das Metall mit den sogenannten Salzbildnern oder Halogenen (s. Bd. V, pag. 85), Chlor, Brom, Jod und Fluor, verbunden ist. Dieselben sind binär zusammengesetzt und werden auch als Haloidsalze bezeichnet, z. B.:



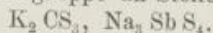
KJ, AgCl, NaBr etc. Ihre Constitution ist, wie die Formeln von selbst zeigen, die denkbar einfachste.

B. Salze, in welchen das Metall mit Atomgruppen verbunden ist, und welche daher mindestens ternär zusammengesetzt sein müssen; von BERZELIUS Amphid-salze genannt.

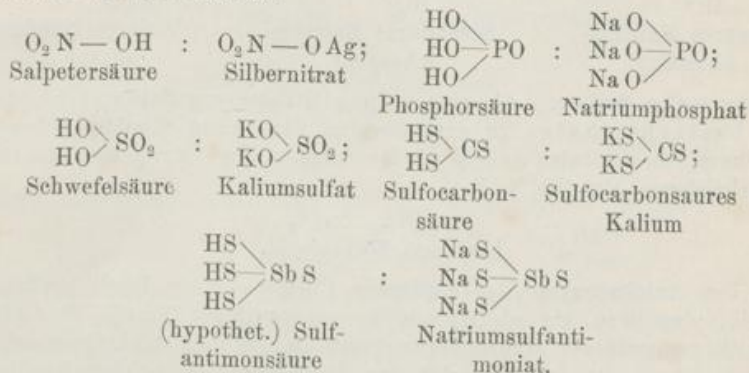
Hierbei unterscheidet man Oxysalze, wenn die Atomgruppe sauerstoffhaltig ist:



und Sulfosalze, wenn die Atomgruppe an Stelle von Sauerstoff Schwefel enthält:

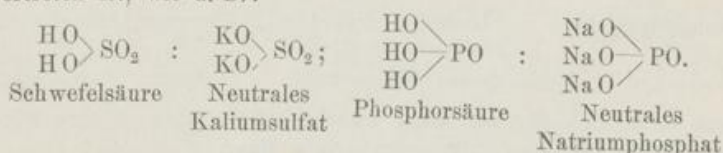


In den Salzen dieser zweiten Hauptgruppe ist die Stellung des Metalles dieselbe, wie die des Wasserstoffs in den Säuren, von denen sie deriviren. Die Oxysalze enthalten die Gruppe OM, die Sulfosalze die Gruppe SM, das heisst das Metall substituirt den Wasserstoff der Hydroxylgruppe OH, beziehungsweise der Sulfurylgruppe SH. Die Constitution obiger Salze wird durch die structurtheoretischen Formeln erläutert:

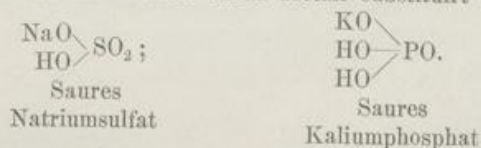


Eine fernere Unterscheidung der Salze ist begründet durch die Thatsache, dass verschiedene Säuren eine verschiedene Anzahl von durch Metall vertretbaren Wasserstoffatomen enthalten. Je nachdem sämtliche vertretbaren Wasserstoffatome durch Metall substituirt sind oder nur ein Theil derselben, scheidet sich die besprochene Hauptgruppe der Salze in: 1. neutrale oder normale Salze; 2. saure Salze.

1. Neutrale Salze. Als neutrale oder normale Salze werden also diejenigen bezeichnet, in denen der Hydroxylwasserstoff der Säuren vollständig durch Metall vertreten ist, wie z. B.:



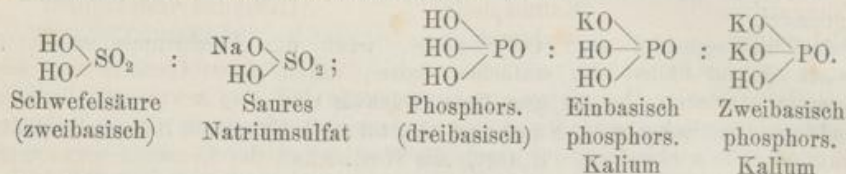
2. Saure Salze. Saure Salze dagegen sind jene, in welchen der Hydroxylwasserstoff der Säuren nur zum Theil durch Metall substituirt ist:



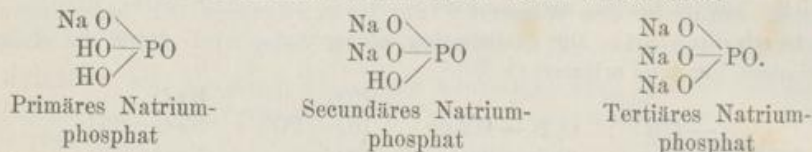
Wie sofort einleuchtend ist, können saure Salze nur von jenen Säuren sich ableiten, die mehr als ein durch Metall vertretbares Wasserstoffatom enthalten, also nur von mehrbasischen Säuren (s. Säuren), während von einbasischen Säuren nur neutrale Salze deriviren.



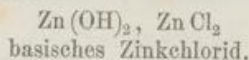
Die Zahl der Reihen von sauren Salzen, welche von einer bestimmten mehrbasischen Säure sich herleiten, ist gleich der Anzahl der Hydroxylwasserstoffatome weniger 1. Eine zweibasische Säure kann demnach nur eine Reihe von sauren Salzen bilden, eine dreibasische zwei Reihen etc.:



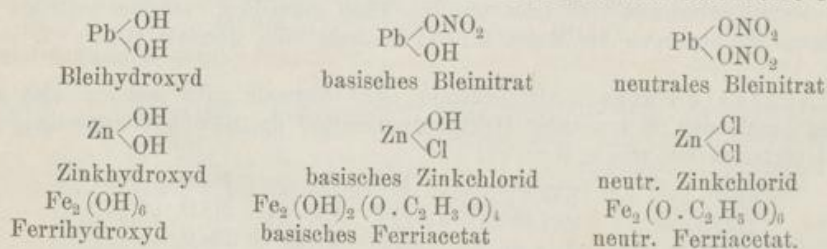
Die verschiedenen Salze mehrbasischer Säuren bezeichnet man vielfach auch als primäre, secundäre, tertiäre etc., je nachdem ein, zwei oder drei Hydroxylwasserstoffatome der betreffenden Säuren durch Metall ersetzt sind:



C. **Basische Salze.** Als eine weitere Gruppe von Salzen sind die sogenannten basischen Salze zu unterscheiden. Man kann dieselben betrachten als Verbindungen von neutralen Salzen mit Hydroxyden des betreffenden, im neutralen Salze vorhandenen Metalles, z. B.:

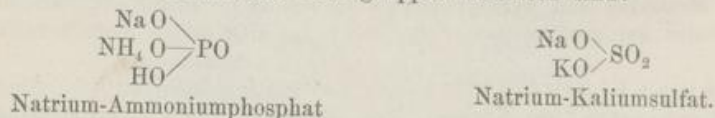


Eine den Anschauungen der modernen Chemie entsprechende Auffassung ist jedoch die, dass man sie als Hydroxyde mehrwertiger Metalle betrachtet, in denen nicht sämtlicher Hydroxylwasserstoff bei der Salzbildung durch Säureradikale ersetzt worden ist. Wie sich von den Säuren, je nachdem der Hydroxylwasserstoff derselben ganz oder theilweise durch Metall substituirt wurde, neutrale und saure Salze ableiten, so entstehen durch vollständigen oder theilweisen Ersatz der in den Basen vertretbaren Wasserstoffatome neutrale und basische Salze:



Wie saure Salze sich nur von einer mehrbasischen Säure ableiten können, so auch basische Salze nur von einer mehrsaurigen Base.

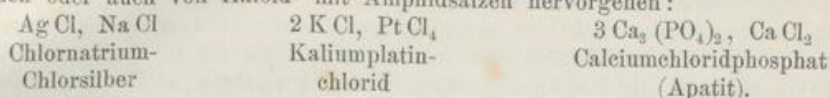
D. **Doppelsalze.** Unter Doppelsalzen versteht man solche Salze mehrbasischer Säuren, in welchen die Hydroxylwasserstoffatome durch verschiedene Metalle oder metallähnliche Atomgruppen vertreten sind:



Diese Salze stehen mit den Forderungen der Werthigkeitslehre durchaus in Uebereinstimmung und leiten sich, wie ein Blick auf vorstehende Formeln zeigt, durchaus ungezwungen von den betreffenden Säuren ab.



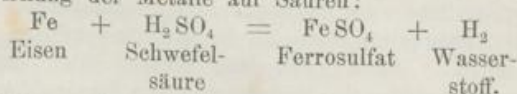
Nicht dasselbe ist jedoch der Fall bei einer anderen Classe von Salzen, welche ebenfalls als Doppelsalze bezeichnet werden und aus der Vereinigung von Haloid-salzen oder auch von Haloid- mit Amphidsalzen hervorgehen:



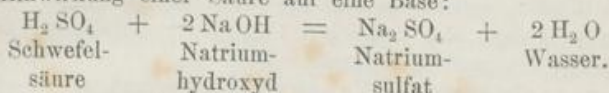
Da in diesen Fällen die einfachen Salze, durch deren Combinirung diese Doppelsalze entstehen, bereits gesättigte Moleküle sind, so nennt man derartige Verbindungen molekulare Verbindungen und nimmt an, dass hier andere Anziehungskräfte wirken, als die durch die Werthigkeit der Elemente angezeigten, oder aber, dass in solchen Molekülen die Elemente mit höherer Werthigkeit fungiren.

Darstellung der Salze. Bezüglich der Darstellung der Salze lässt sich eine Reihe von Methoden unterscheiden:

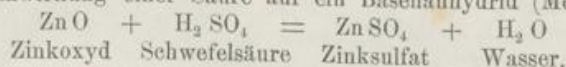
1. Durch Einwirkung der Metalle auf Säuren:



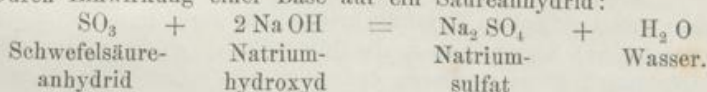
2. Durch Einwirkung einer Säure auf eine Base:



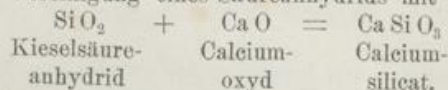
3. Durch Einwirkung einer Säure auf ein Basenanhydrid (Metalloxyd):



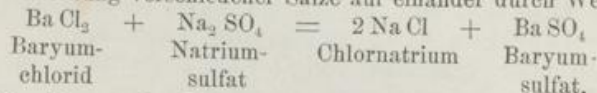
4. Durch Einwirkung einer Base auf ein Säureanhydrid:



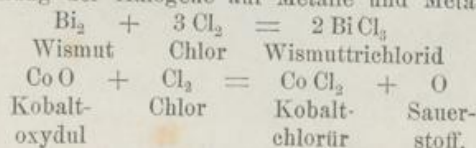
5. Durch directe Vereinigung eines Säureanhydrids mit einem Basenanhydride



6. Durch Einwirkung verschiedener Salze auf einander durch Wechselersetzung



7. Durch Einwirkung der Halogene auf Metalle und Metalloxyde:



Jedoch können nicht sämtliche Salze nach allen diesen Methoden dargestellt werden, vielmehr die einen nur nach diesen, die anderen nur nach jenen.

Welche Methoden und welche Einwirkungsbedingungen für die Darstellung der einzelnen Salze am geeignetsten sind, lehrt die Erfahrung, beziehungsweise der Versuch.

Allgemeine Eigenschaften der Salze. Die Salze sind bei gewöhnlicher Temperatur meistens feste Körper, zum grösseren Theile krystallisirbar, zum kleineren amorph, theils farblos, theils gefärbt. Die Salze, welche der Einwirkung einer farblosen Säure auf eine farblose Base ihre Existenz verdanken, sind ungefärbt, wohingegen eine gefärbte Base mit den farblosen Säuren meist gefärbte

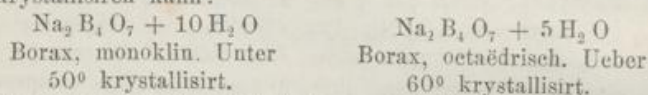


Salze bildet, welche, aus Wasser krystallisirt, fast alle dieselbe Farbe zeigen. Ebenso bilden gefärbte Säuren mit ungefärbten Basen Salze von ähnlicher Färbung, wie sie die Säuren selbst besitzen.

Der Geschmack der Salze ist meist ein ganz bestimmt ausgesprochener, der gewöhnlich von der betreffenden Base abhängig ist. So zeigen die Natriumsalze einen rein salzigen, die Kaliumsalze einen bitterlich salzigen, die Magnesiumsalze einen intensiv bitteren Geschmack, während andere süß, metallisch u. s. w. schmecken. In einigen Fällen, so z. B. bei den Sulfiten, ist jedoch der Geschmack der Salze von dem der Säure abhängig.

Das allgemeinste Auflösungsmittel für die Salze ist das Wasser, jedoch sind auch in diesem verschiedene unlöslich oder sehr schwer löslich, während andere Salze sich in Aether, Alkohol und sonstigen Flüssigkeiten lösen. Die Löslichkeit der Salze nimmt im Allgemeinen mit der Temperatur zu; jedoch gibt es auch vereinzelte Ausnahmen von dieser Regel. Einige Salze sind derart löslich in Wasser, dass sie der Luft die Feuchtigkeit entziehen und an der Luft zerfließen. Sie werden als zerfließliche oder hygroskopische Salze bezeichnet.

Eine Reihe von Salzen verbindet sich bei der Krystallisation aus Wasser mit einem Theile desselben. Dieses gebundene Wasser führt den Namen Krystallwasser, da es in ganz bestimmten Beziehungen zur Krystallform der Salze steht. Die Menge von Wasser, welche ein Salz bei seiner Krystallisation bei derselben Temperatur und aus der nämlichen Flüssigkeit aufnimmt, ist stets gleich gross, wohingegen ein und dasselbe Salz bei verschiedenen Temperaturen mit verschiedenen Wassermengen und in verschiedenen Krystallformen krystallisiren kann:



Verschiedene Salze mit hohem Krystallwassergehalt, wie z. B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$  und andere haben die Eigenschaft, einen grossen Theil des Wassers an trockener Luft zu verlieren und mehr oder weniger zu einem weissen Pulver zu zerfallen. Man bezeichnet solche Salze als verwitternde. Beim Erhitzen lösen sich dieselben in ihrem Krystallwasser und scheinen zu schmelzen, bis das Wasser verdampft ist.

Der Körper nimmt dann den festen Zustand wieder an, indem er in der That erst bei einer wesentlich höheren Temperatur wirklich schmilzt. Diese scheinbare Schmelzung der Salze bezeichnet man als wässerigen Fluss, im Gegensatz zur wahren, als feurigen Fluss bezeichneten Schmelzung.

Höherer Temperatur gegenüber verhalten sich die Salze sehr verschieden. Einige zeigen dabei keine Veränderung, andere schmelzen, die einen sind flüchtig, die anderen feuerbeständig und wieder andere endlich werden dabei zersetzt.

Bezüglich des Verhaltens der Salze gegenüber Säuren ist im Allgemeinen Folgendes zu bemerken:

Bringt man zu einem Salze die Säure, von welcher es derivirt, so bildet sich entweder ein saures Salz oder es findet keine chemische Einwirkung statt, das Salz löst sich aber in der zugefügten Säure auf.

Bringt man dagegen zu einem Salze eine andere Säure, so findet sehr oft eine chemische Reaction statt, indem sich ein Salz dieser neuen Säure bildet, während die Säure des ursprünglichen Salzes in Freiheit gesetzt wird, und zwar findet dieses statt, wenn:

1. Die zugesetzte Säure mit der Basis des löslichen Salzes ein unlösliches Salz bildet;
2. wenn die hinzugefügte Säure die stärkere ist;
- \*3. wenn die Säure des Salzes eine flüchtigere ist.

Lässt man eine gasförmige Säure auf das Salz einer anderen gasförmigen Säure einwirken und sind beide Säuren in Wasser wenig löslich und von nahezu



gleicher Verwandtschaft zu den Basen, so tritt die Massenwirkung in ihr Recht, d. h. es vertreibt die in grösserer Menge vorhandene Säure die andere.

Hinsichtlich des Verhaltens der Salze gegen Basen gelten im Allgemeinen folgende Regeln:

Wird zu einem Salze diejenige Base hinzugesetzt, welche zur Bildung desselben gedient hat, so können drei Fälle eintreten. Es bildet sich entweder ein basisches oder, wenn das Salz ein saures war, ein neutrales Salz oder aber es findet keinerlei Einwirkung statt. Setzt man hingegen eine andere Base hinzu, so wird in vielen Fällen die im Salze vorhandene Base ausgetrieben und durch die neue unter Bildung des entsprechenden Salzes ersetzt. Diese Reaction findet besonders dann statt, wenn die neu entstehende Verbindung unlöslich ist, die hinzugefügte Base einen stärker ausgeprägten basischen Charakter besitzt oder endlich die im Salze vorhandene Base eine flüchtige oder doch verhältnissmässig flüchtigere ist.

Was das Verhalten der Salze gegen einander anbelangt, so können beim Vermischen zweier verschiedener in Lösung befindlicher Salze dieselben sich entweder indifferent verhalten oder es können folgende Fälle eintreten:

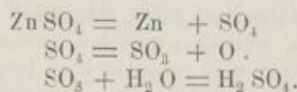
1. Die beiden Salze verbinden sich zu einem Doppelsalze. (Doppelsalz als molekulare Verbindung; s. oben.)

2. Es findet eine doppelte Zersetzung der beiden Salze in der Weise statt, dass die Säuren ihre Metalle austauschen und zwei neue Salze entstehen.

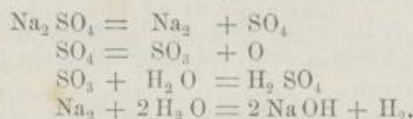
Solche Doppelzersetzen finden auch nicht selten auf sogenanntem trockenem Wege statt, wenn die Salze innig gemischt und dann erhitzt werden; zumal wenn hierbei die Bildung eines flüchtigen Salzes erfolgt.

Durch einen genügend starken galvanischen Strom werden alle Salze im geschmolzenen Zustande oder auch in wässriger Lösung derart zerlegt, dass sich das Metall am negativen Pol ausscheidet, der Salzbildner, beziehungsweise der salzbildende Säurerest am positiven Pole. Diesem Verhalten entsprechend werden, da sich ungleichnamige Elektrizitäten anziehen, die Metalle und Salzbasen als elektropositive, die Säuren als elektronegative Körper bezeichnet.

Die am positiven Pole zur Ausscheidung gelangenden Säurereste sind als solche nicht existenzfähig, sie zerfallen in Sauerstoff und das betreffende Säureanhydrid, welches letztere mit dem vorhandenen Wasser die Säure neu bildet. Es gibt z. B. Zinksulfat bei der Elektrolyse als Endproducte: Zink, Sauerstoff und Schwefelsäure, von denen Zink am negativen, die beiden anderen am positiven Pole ausgeschieden werden:



Hierbei ist noch zu bemerken, dass dann, wenn das am negativen Pol abgeschiedene Metall ein solches ist, welches Wasser zu zersetzen vermag, wie beispielsweise Natrium, auch am negativen Pole eine secundäre Reaction stattfindet, indem sich unter Entwicklung von Wasserstoffgas ein Metallhydroxyd bildet. Es würde z. B. die Elektrolyse des Natriumsulfats verlaufen im Sinne folgender Zeichen:



Es treten also am negativen Pole Natriumhydroxyd und Wasserstoff, am positiven Sauerstoff und zurückgebildete Schwefelsäure auf.

Schliesslich wäre noch Einiges zu erwähnen über die Nomenclatur der Salze. In dieser Hinsicht herrscht leider noch immer ein arger Wirrwarr.

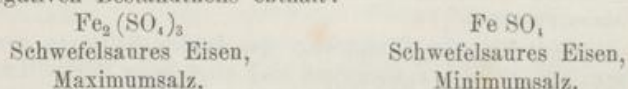
Den Fortschritten der chemischen Erkenntniss entsprechend musste die von BERZELIUS geschaffene, den dualistischen Anschauungen völlig Rechnung tragende



Bezeichnungsweise der Salze verlassen werden, da sie den jetzigen Anschauungen durchaus nicht mehr genügt. Aber noch immer wird bei moderner Schreibung der Salzformeln nicht selten die dualistische Bezeichnungsweise beibehalten. Man benannte nun die Salze zunächst derart, dass man den Namen der betreffenden Säure als Eigenschaftswort dem als Hauptwort gebrauchten Namen des Metalles voraussetzte, also z. B. die BERZELIUS'sche Bezeichnung schwefelsaures Natron oder salpetersaures Bleioxyd umwandelte in schwefelsaures Natrium und salpetersaures Blei, welche Auffassungsweise durch nachstehende Formeln erläutert wird:



Die Bezeichnungsweise genügt auch für jene Metalle (elektropositiven Radikale), welche nur eine Salzart zu bilden vermögen. Häufig bildet jedoch ein und dasselbe elektropositive Radikal zwei verschiedene Salzarten mit ein und derselben negativen Gruppe, und hier lässt diese Bezeichnungsweise im Stich. Man unterscheidet nun diese beiden Salzarten, indem man als Maximumsalz dasjenige bezeichnet, welches die grösste, als Minimumsalz dasjenige, welches die kleinste Menge des elektronegativen Bestandtheils enthält:



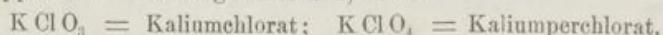
Alle diese Umständlichkeiten und Schwierigkeiten umgeht eine äusserst elegante, leicht verständliche und durchaus präcise Nomenclatur französischen Ursprungs, von der nur zu bedauern ist, dass sie trotz ihrer ganz unleugbaren, grossen Vorzüge vor den anderen Bezeichnungsweisen noch immer nicht zur Alleinherrschaft gelangt ist. Bei dieser Nomenclatur wird der Name des Metalles vorangesetzt und der Genusname gebildet, indem die letzte Silbe des lateinischen Namens des im salzbildenden Säurereste mit dem Sauerstoff verbundenen Elementes durch die Endung at, respective durch it ersetzt wird, z. B.:

chlorsaures Kalium = Kaliumchlorat,  
schwefelsaures Natrium = Natriumsulfat,  
chlorigsaures Kalium = Kaliumchlorit,  
schwefligsaures Natrium = Natriumsulfit.

Für die Reihen von Salzen, welche sich durch ihre in mehr als zwei Verhältnissen vorkommenden Sauerstoffmengen unterscheiden, wird der Genusname derjenigen, deren salzbildender Rest mehr Sauerstoff als der jener auf it, aber weniger als der jener auf at enthält, gebildet, indem vor das auf at endigende Wort das Vorwort hypo gesetzt wird. Analog wird hypo auch dem auf it endigenden Worte vorgesetzt bei Salzen mit weniger Sauerstoff als die auf it, z. B.:

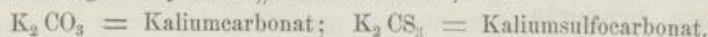


Um eine Classe von Salzen zu bezeichnen, welche sauerstoffreicher als jene ist, der die Endung at zukommt, setzt man vor das auf at endigende Wort das Präfixum Hyper oder auch abgekürzt Per, z. B.:

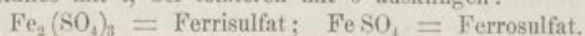


Die salpetersauren Salze nennt man aus Gründen des Wohllautes nicht Nitrogeniate, sondern abgekürzt Nitrate und umgekehrt die kohlen-sauren Salze nicht Carbate, sondern Carbonate.

Die Namen der Sulfosalze bildet man in der Weise, dass man vor dem Genusnamen des analogen Oxysalzes „sulfo“ einschiebt, z. B.:



Um endlich die oben als Maximum- und beziehungsweise Minimumsalze bezeichneten Verbindungen zu unterscheiden, lässt man bei ersteren den lateinischen Namen des Metalles mit i, bei letzteren mit o ausklingen:





Diese hier skizzirte Nomenclatur der Salze ist zweifellos die correcteste, aller Missdeutung barste und wird hoffentlich in nicht zu ferner Zeit überall zur Geltung gelangen.

Jehn.

**Salze, basische**, s. Salze.

**Salze, feuerbeständige**. Feuerbeständig nennt man solche Salze, welche, ohne sich zu verflüchtigen und ohne eine chemische Zersetzung zu erleiden, der Glühhitze ausgesetzt werden können.

**Salze, neutrale**, s. Salze.

**Salze, normale**, s. Salze.

**Salze, saure**, s. Salze.

**Salzflusssalbe**. Man dispensirt *Unguentum exsiccans* oder *Ungt. Zinci*.

**Salzgärten** heissen die in der Nähe der Meeresküste angelegten Ausschachtungen (Bassins), in welchen man das Meerwasser langsam verdunsten lässt, um so das Seesalz auskrystallisirt zu erhalten. Solche Salzgärten finden sich besonders am Mittelmeer.

H. Thoms.

**Salzgeist** ist eine volksthümliche Bezeichnung der Salzsäure; **versüsster Salzgeist** ist *Spiritus Aetheris chlorati*.

**Salzglasur** heisst die für gewöhnliches Steingut und Töpferwaaren angewendete Glasur, welche durch Hineinwerfen von Kochsalz in den Töpferofen erzeugt wird; dieses verdampft und bildet in Berührung mit dem Thon und Wasserdampf HCl und schmelzbares Natrium-Aluminiumsilicat, durch welches die Waare glasirt wird.

**Salzhausen** in Hessen besitzt zwei kühle Quellen mit 9.56, resp. 9.43 NaCl in 1000 Th. Quelle I enthält ausserdem NaJ 0.077, II NaBr 0.004.

**Salzhaut**, Krystallhaut, heissen die beim Concentriren einer Salzlösung an der Oberfläche sich abscheidenden kleinen Krystalle, welche die Oberfläche der Salzlösung oft als zarte feine Haut überziehen. — S. auch Krystallisation, Bd. VI, pag. 151.

**Salzig**, in der Rheinprovinz, besitzt zwei Quellen. Der Bohrbrunnen enthält in 1000 Th. NaCl 1.646,  $K_2SO_4$  1.268,  $Na_2SO_4$  1.066 und NaH.CO<sub>3</sub> 0.505. Der Stollenbrunnen NaCl 2.106,  $Na_2SO_4$  0.533, NaHCO<sub>3</sub> 1.061 und  $MgH_2(CO_3)_2$  1.275.

**Salzkupfererz**, Atakamit, ist ein in Chile vorkommendes Kupferhydroxychlorid von der Formel  $3Cu(OH)_2 \cdot CuCl_2$  mit 56 Procent Kupfer, welches an seinen Fundorten verhüttet wird.

**Salzlösung, Patera'sche**, eine Lösung des PATERA'schen Salzes (s. Bd. VII, pag. 698) nebst Stärke in Wasser, welche Flüssigkeit als Feuerschutzmittel Verwendung findet.

H. Thoms.

**Salzquelle**, s. Franzensbad, Bd. IV, pag. 428.

**Salzsäure** = *Acid. hydrochloricum*. — S. auch Chlorwasserstoffsäure, Bd. III, pag. 93.

**Salzsäureäther**, s. *Aether chloratus*, Bd. I, pag. 154.

**Salzsäure, bromirte**, eine mit Brom gesättigte concentrirte Salzsäure, dient als bequemes Ersatzmittel für Chlor als Oxydationsmittel in der chemischen Analyse. Die Aufbewahrung geschieht in Glasstöpselflaschen im Dunkeln.

**Salzsäure, dephlogistisirte**, älteste, von SCHEELE gewählte Bezeichnung für Chlor, dessen elementarer Charakter damals (1774) noch nicht erkannt war. —



**Salzsäure, oxygenirte**, wurde das Chlor von BERTHOLLET auf Grund der anti-phlogistischen Theorie benannt.

**Salzsäure-Kältemischungen**, s. Kältemischungen, Bd. V, pag. 540.

**Salzsaure Salze**, s. Chloride, Bd. III, pag. 77 und Haloide, Bd. V, pag. 86.

**Salzschlirf**, in Hessen-Nassau, besitzt vier kalte Quellen. Die Bonifaciusquelle enthält in 1000 Th. NaCl 10.237, LiCl 0.218, ferner etwas J und Br, ganz ähnlich ist der Tempelbrunnen zusammengesetzt. Der Kinderbrunnen enthält NaCl 4.357 und gleichfalls J und Br; der Schwefelbrunnen enthält  $H_2S$  0.009 in 1000 Th.

**Salzsole** heisst jede natürlich vorkommende Kochsalzlösung, welche stark genug ist, um durch weitere Operationen (s. Gradiren, Bd. V, pag. 3) auf Kochsalz verarbeitet werden zu können.

**Salzspindel** heisst ein Aräometer zur Bestimmung der Stärke von Salzsoolen oder Lösungen.

**Salztinctur oder Salztropfen, Halle'sche S.**, s. Bd. I, pag. 81. — **Königseer S.** ist ein Gemisch aus Tinct. Lignorum und Tinct. kalina, versetzt mit Ammon. carbon. pyro-oleos., Oleum Succini und Perubalsam.

**Salzquellen**, in Lippe-Detmold, besitzt drei Quellen. Die leichte Paulinenquelle enthält in 1000 Th. NaCl 36.225, die schwere Paulinenquelle 53.824 und die Sophien-Trinkquelle 12.039 Kochsalz.

**Salzungen**, in Sachsen-Meiningen, besitzt eine Soole mit NaCl 256.48 und NaJ 0.038 in 1000 Th. Neben den Bohrlöchern sind seitliche Abflüsse, welche 51.67 und 41.65 NaCl in 1000 Th. enthalten. Von den übrigen Brunnen enthält der Bernhardsbrunnen 261.76, Berth'sbrunnen 22.91, der Stadtbrunnen 43.91 NaCl. Die Trinkquelle führt 11.88 NaCl und 0.035 NaBr. Die Wässer werden zum Baden, Trinken und zu Inhalationen verwendet.

**Samadera**, Gattung der *Simarubaceae*. Kleine Bäume mit alternirenden, einfachen, lederigen Blättern, welche unterseits am Ursprunge des Mittelnerven 2 Drüsen besitzen. Die zwittrigen, 3—5zähligen Blüten stehen in end- oder achselständigen, armen Inflorescenzen. Steinfrüchte.

*Samadera indica* Gaertn. (*Niota centapetala* Lam.) ist die Stammpflanze der Nieparinde (Bd. VII, pag. 335).

**Samandarin** ist nach ZALESKY der giftige Bestandtheil des Drüsensecretes von *Salamandra maculata*. Es ist ein krystallinisches, in Wasser und Alkohol lösliches, beim Trocknen amorph werdendes Alkaloid, dessen Formel wahrscheinlich  $C_{63}H_{60}N_2O_{10}$  ist. Anhaltendes Kochen der wässrigen Lösung zerstört die Giftigkeit nicht, auch das getrocknete Alkaloid behält mehrere Monate die Giftigkeit bei (HOPPE-SEYLER's med.-chem. Unters. 1886).

**Samara** bedeutet Flügelfrucht (s. d. Bd. IV, pag. 406).

**Samarium**, Sm = 150; ein noch sehr wenig gekanntes Metall, welches zum Didym, Yttrium und Decipium in Beziehungen steht; es findet sich in den seltenen Mineralien Orthit, Cerit, Gadolinit und Samarskit. Samariumoxyd,  $Sm_2O_3$ , ist nach CLEVE ein weisses Pulver.

**Samarskit** ist ein seltenes Mineral, welches das Hauptrohmaterial für verschiedene sehr seltene Metalle abgibt; insbesondere die Metalle der Cergruppe (Cer, Lanthan, Didym, Yttrium, Terbium, Erbium, Ytterbium, Scandium, Samarium) finden sich darin in Form niobsaurer Salze.



**Sambucus**, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der *Caprifoliaceae*. Holzgewächse mit sehr entwickeltem Marke, selten Kräuter. Blätter gegenständig, unpaar gefiedert. Die kleinen Blüthen in reichen, rispigen oder doldenrispigen Inflorescenzen mit gegliederten Blüthenstielen, meist ohne Deckblätter, wenn auch mit Vorblättchen. Krone radförmig, mit 5 nahe dem Grunde inserirten Staubgefässen, deren Antheren sich nach aussen öffnen; Discus fehlt oder polsterförmig; Fruchtknoten 3—5fächerig mit sehr kurzem Griffel, in jedem Fache mit einer hängenden Samenknope, zu einer beerenartigen, ungefächerten Steinfrucht mit 3 bis 5 knorpeligen Steinen sich entwickelnd.

*Sambucus nigra L.*, schwarzer Hollunder, Holler, Holder, Flieder, franz. *Sureau*, engl. *Elder*, ist ein ästiger Strauch oder Baum mit im Alter rissiger, aschgrauer Rinde und weissem Marke. Die Blätter sind meist 2jochig, nebenblattlos oder mit hinfalligen, pfriemlichen Nebenblättern, die Fiedern kurz gestielt, eiförmig, lang zugespitzt, ungleich gesägt. Die endständigen, breiten und flachen Doldenrispen mit 5zähliger Hauptverzweigung. Die wohlriechenden Blüthen sind gelblichweiss, ihre 5 Kelchzähne stumpfdreieckig, die Krone kurzröhrig, mit 5 abstehenden, stumpfen Lappen und 5 pfriemlichen Staubfäden mit gelben Antheren. Die Beeren sind schwarz, glänzend, vom verwischten Kelchsaume genabelt, sehr saftig, mit meist 3 Samen, welche grünlichbraun, eiförmig gespitzt, auf dem Rücken gewölbt und querrunzelig sind.

In ganz Europa mit Ausnahme des hohen Nordens, auch im Kaukasus und im südlichen Sibirien verbreitet, wird der Hollunder auch in mehreren Varietäten (grünfrüchtig, mit doppelt gefiederten und gestreiften oder gefleckten Blättern) in Gärten gezogen.

Er blüht von Mai-Juli und die Früchte reifen August-September.

Rinde, Blätter und Samen schmecken scharf und bitter und gelten für giftig. In arzneilicher Verwendung stehen die Blüthen, Früchte und die Rinde.

*Flores Sambuci* (Ph. omnes) sind die ganzen Blüthenstände, welche bei trockenem Wetter und heiterem Himmel gesammelt und rasch getrocknet werden. Dabei schrumpfen die Blüthen sehr stark, die Droge soll aber nicht braun oder schwärzlich verfärbt sein. Ein schwacher eigenthümlicher Geruch bleibt erhalten, ihr Geschmack ist bitterlich.

Zur Verwendung kommen die von den Stielen frisch gepflückten oder trocken durch Absieben befreiten Blüthen. Einige Pharmakopöen verwenden die frischen und eingesalznen Blüthen. Man erhält von den frischen Blüthenständen den 5. Theil trockene und den 8. Theil durchgeseibte Blüthen.

Die Hollunderblüthen enthalten Gerbstoff, Schleim und etwa 0.03 Procent ätherisches Oel.

Sie sind im Infus ein beliebtes schweisstreibendes Volksmittel, werden auch zu Gurgelwässern, Kräuterkissen und Bähungen benützt und sind ein Bestandtheil der *Species laxantes* Ph. Germ. II.

Verwechslungen mit den Blüthen anderer bei uns heimischer *Sambucus*-Arten sind leicht zu vermeiden. Die Blüthenstände von *Sambucus Ebulus L.* sind ebenfalls flache Trugdolden, aber ihre Hauptäste sind 3zählig, die Antheren purpurn und sie stinken. — *Sambucus racemosa L.* blüht früher, die Blüthenstände sind im Umriss eiförmig, die Blüthen sind grünlich mit gelben Antheren, die Früchte scharlachroth. Das Mark ist nicht weiss, sondern braun. — *Sambucus canadensis L.*, welche Ph. Un. St. als Stamm-pflanze der *Flores Sambuci* anführt, ist ein Halbstrauch mit 3—5jochig gefiederten Blättern, schlaffen 5ästigen Doldenrispen mit vereinzeln Deckblättchen, fast geruchlosen Blüthen und kleinen, länglichen, schwarz-purpurnen, süssen Früchten.

*Fructus (Baccæ) Sambuci, Grana Actes*, Flieder- oder Hollunderbeeren, Hütscheln, sind in Deutschland und in Oesterreich nicht mehr officinell. Aus den frischen Früchten bereitet man das Fliedermus oder die Fliederkreide, *Succus Sambuci inspissatus* oder *Rob Sambuci*. Der Farb-



stoff der Früchte soll in Frankreich zur Bereitung einer Weinfarbe dienen. Er wird durch wenig Alkali blau, durch überschüssiges Alkali grün, durch Säuren roth (HAGER).

Die Früchte des in allen Theilen giftigen Attich (*Sambucus Ebulus*) werden nur als Abführmittel benützt. Sie sind kleiner als die des Hollunders und ausgesprochen genabelt.

*Cortex Sambuci* (Ph. Belg., Gall., Hisp.) ist die im Frühlinge von den jungen Zweigen geschälte und vom Korke, nach Ph. Belg. auch vom Baste durch Schaben befreite Rinde. Sie riecht und schmeckt widerlich.

Das Periderm besteht aus wenigen Reihen zarter und weitlichtiger Zellen. Frühzeitig bildet sich Schuppenborke, welche in 15 und mehr Schichten haften bleibt. Die primäre Rinde ist in ihrem äusseren Theile ein typisches Collenchym; in der Nähe der primären Faserbündel finden sich Schläuche mit rothbraunem Inhalt. Die secundäre Rinde ist durch schmale Bastfaserbündel concentrisch geschichtet; die Markstrahlen sind bis 4 Zellenreihen breit; die Siebröhren tragen an ihren stark geneigten Endflächen treppenförmig angeordnete Siebplatten. Krystallsandschläuche finden sich in allen Rindentheilen. J. Moeller.

**Samen.** Im Allgemeinen versteht man unter Samen Gebilde, welche die Fortpflanzung der Organismen ermöglichen, doch ist weder für die Fortpflanzung immer Samen erforderlich, noch werden alle oder auch nur viele zur Fortpflanzung unentbehrliche Organe Samen genannt. Die Fortpflanzung kann auch auf ungeschlechtlichem Wege stattfinden, und bei der geschlechtlichen Fortpflanzung versteht man unter „Samen“ im Thier- und Pflanzenreiche etwas ganz Verschiedenes. Bei Thieren nennt man die Flüssigkeit, in welcher die männlichen Befruchtungszellen suspendirt sind, Samen (s. Sperma). Ganz ähnliche Befruchtungszellen oder Spermatozoiden besitzen auch die niederen Abtheilungen des Pflanzenreiches, die Cryptogamen, und der Pollenschlauch der Phanerogamen ist, wenn auch morphologisch verschieden, seiner Function nach ein Spermatozoid. Aber die geschlechtlichen Fortpflanzungszellen der Pflanzen nennt man nicht Samen und die Cryptogamen besitzen überhaupt keine Samen. Nur bei den Phanerogamen, welche deshalb auch Samenpflanzen genannt werden, entwickeln sich Samen. Damit bezeichnet man aber nicht Organe der Fortpflanzung, sondern das erste Product einer stattgefundenen Befruchtung. Die Samen der Phanerogamen sind eher mit den Vogeleiern zu vergleichen, denn wie diese bestehen sie aus einer Hülle, einem Nahrungseiweiss und einem Embryo. Diese wesentlichen Bestandtheile sind nur in den reifen Samen vollständig entwickelt und zeigen in ihrer Ausbildung eine grosse Mannigfaltigkeit. Ursprünglich, d. i. in seiner ersten Anlage besteht der Samen aus einem gleichartigen Zellgewebe, das aus den Fruchtblättern hervorsprosst, den Samenknospen. Wie die Vogeleier, so gehen auch die Samenknospen zu Grunde, wenn sie nicht befruchtet werden; erst durch die Befruchtung entwickelt sich das Ei zum Vogel, die Samenknospe zum Samen.

Bei den meisten Pflanzen (den *Angiospermae*) entwickeln sich die Samenknospen in den zum Fruchtknoten (*germen, ovarium*) verwachsenen Carpellen, bei den *Gymnospermae* entstehen sie auf der freien Fläche der Carpelle.

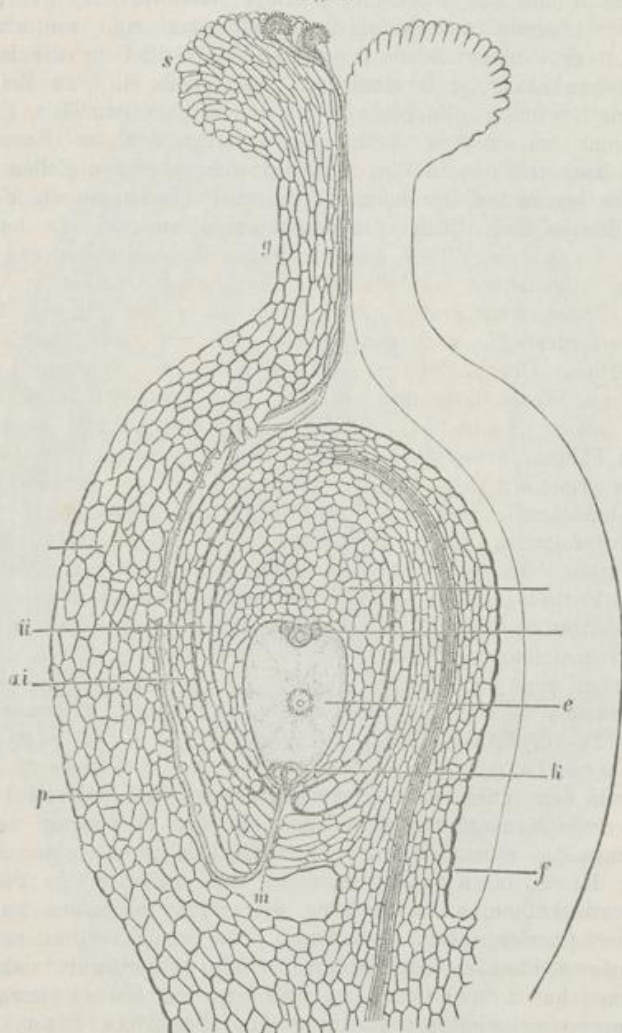
In der Höhle des Fruchtknotens entwickeln sich die Samenknospen an den Placenten, am häufigsten wandständig an den Verwachungsstellen der Fruchtblätter, den sogenannten Nähten, bei einblättrigen Fruchtknoten an der einzigen vorhandenen Naht (z. B. Hülsenfrüchte), oder bei mehrkammerigen Fruchtknoten da, wo die Scheidewände in der Mitte sich kreuzen oder an einem durch die Mitte des Fruchtknotens gehenden aufrechten Träger, in den beiden letzteren Fällen demnach central. Die Samenknospen sind mittelst des Nabelstranges (*funiculus*) befestigt; die Anheftungsstelle an den Fruchtblättern heisst *Placenta*. Sie selbst bestehen aus einem Kern (*nucellus*), der von einer oder zwei Hüllen (*integumenta*) umgeben ist. Die Hüllen entspringen vom Grunde der Samenknospe,



umgeben diese nahezu vollständig, indem sie am Scheitel nur eine kleine Oeffnung, die Mikropyle, frei lassen.

Die Eintrittsstelle des Nabelstranges in den Knospenkern (an der Oberfläche der Samen in der Regel deutlich erkennbar) heisst Hagelfleck (*chalaza*); die Stelle, wo der Samen sich von seiner Verbindung mit dem Fruchtknoten löst, heisst Nabel (*hilum*); zwischen Nabel und Hagelfleck zieht bei vielen Samen der Nabelstrang als Naht (*raphe*).

Fig. 2.



Schematische Darstellung eines der Länge nach durchschnittenen Fruchtknotens im Augenblicke der Befruchtung.  
 s Narbe mit zwei Pollenkörnern, deren Schläuche durch den Griffelcanal (*g*) in die Fruchtknotenöhle gewachsen sind. Ein Pollenschlauch (*p*) dringt durch die Mikropyle der Samenknospe zur Eizelle (*k*) des Embryosackes (*e*); *f* Funiculus, *ai* äusseres, *ii* inneres Integument der Samenknospe (nach Luerßen).

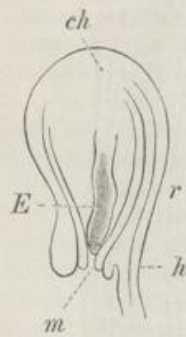
Die Samenknospe steht nur selten aufrecht, so dass die Mikropyle gerade in die Verlängerungslinie des in diesem Falle kurzen Nabelstranges fällt. Solche Samenknospen heissen *atrop* oder *orthotrop* (Fig. 4). Häufiger sind die Samenknospen umgewendet, sozusagen an dem Nabelstrange aufgehängt (Fig. 2). Der Nabelstrang ist der Länge nach mit dem Integument verwachsen und die Mikropyle



liegt neben dem Nabel (Fig. 3). Solche Samenknochen heissen *anatrop*. Endlich gibt es auch Samenknochen, welche in ihrer Totalität gekrümmt sind (Fig. 5); sie heissen *campylotrop*.

In dem Zellgewebe des Knochenkerns entwickelt sich unabhängig und vor der Befruchtung der Embryosack, indem eine central gelegene Zelle sich auf Kosten der Umgebung vergrössert, oft so weit, dass sie das Gewebe des Knochenkerns verdrängt, demnach der von dem Integument umhüllte Embryosack allein die Samenknoche bildet. Aus dem Protoplasma des Embryosackes entstehen alsbald junge Zellen, unter denen besonders eine in der Nähe der Mikropyle gelegene von hervorragender Wichtigkeit ist, es ist die Eizelle (*ovulum*). Sie wird durch den Pollenschlauch, der von der Narbe aus durch den Griffel in die Mikropyle und durch den Knochenkern (Fig. 2) eindringt, befruchtet, d. h. zu Zelltheilungen angeregt, deren Ergebniss die Bildung des Embryos ist. Die Zellbildung im Embryosacke ruht unterdessen nicht. Fig. 6 zeigt den im Knochenkern gelegenen Embryosack mit den in ihm zerstreut sich bildenden Zellen und mit der befruchteten Eizelle, in welcher bereits die ersten Theilungen als Folge der Befruchtung aufgetreten sind. Rings um den Embryo entsteht ein homogenes Gewebe: Das Endosperm. Blich ausserhalb des Embryosackes und nachmaligen

Fig. 3.



Schema der anatropen Samenknoche.  
E Embryo, h Hilum, ch Chalaza,  
m Mikropyle, r Raphe.

Fig. 4.



Schema der atropen Samenknochen.  
E Embryo, m Mikropyle,  
ch Chalaza, f Funiculus.

Fig. 5.



Schema der campylotropen Samenknoche.  
E Embryo, m Mikropyle,  
f Funiculus.

Endosperms noch ein Theil des Knochenkerns erhalten, so wird dieser zum Perisperm. Beide zusammen bilden das für die Ernährung des keimenden Embryos bestimmte Gewebe, welches ohne Rücksicht auf seine chemische Zusammensetzung Eiweiss (Albumen) genannt wird. Für einige Pflanzenfamilien ist es charakteristisch, dass der Embryo sich schon im Samen zu ansehnlicher Grösse entwickelt (Leguminosen, Cruciferen). Es geschieht dies auf Kosten der Zellen des Embryosackes, welche fast vollständig „aufgezehrt“ werden können, und solche Samen haben kein oder wenig Endosperm. Sie speichern die für den keimenden Embryo erforderliche Nahrung in Keimblättern (Cotyledonen), deren Inhalt demnach dieselbe Function hat wie das Endosperm und mit Fug und Recht in den Begriff „Eiweiss“ einbezogen werden kann.

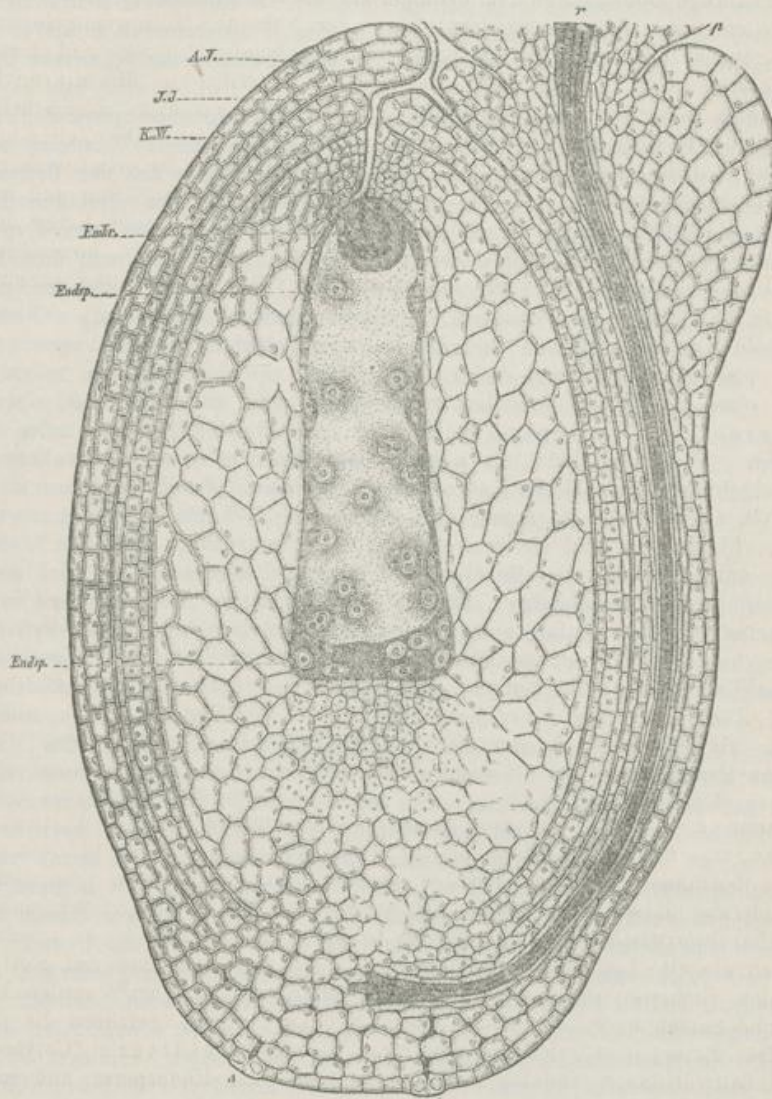
Mit diesen Vorgängen im Inneren des Knochenkerns gehen zugleich Veränderungen vor in den Hüllen desselben, indem diese sich zur Samenschale (*testa*) entwickeln.

Der Keimling (*Embryo*) besteht aus dem Würzelchen, einem kurzen Stammgliede und den mehr oder weniger entwickelten Blättern daran. An den Axentheilen des Embryo unterscheidet man die Oberhaut, und das von dieser umschlossene Parenchym sondert sich in eine periphere Schicht annähernd runder und in eine centrale Schicht längsgestreckter Zellen. Die Membranen sind



dünn und reagiren auf Zellstoff; der Inhalt ist ein Gemenge eiweissartiger Körper mit Fett. Ganz ähnlich ist das Gewebe der Blattknospe (*Plumula*) auf früher Entwicklungsstufe. Erreichen die Laubblätter schon im Embryo eine ansehnliche Grösse, so ist auch ihr Gewebe weiter differenzirt, die Gefässbündel sind vom Grundgewebe schärfer abge sondert, die Zellmembranen zeigen die ersten Anfänge ihrer typischen Ausbildung, der Zellinhalt ist noch immer derselbe.

Fig. 6.



Anatrophe Samenknospe von *Viola tricolor* nach der Befruchtung. *p* Placenta, *r* Gefässbündel, das im ausgebildeten Samen die Raphe darstellt; *s* Spaltöffnungen in der Oberhaut der Samenknospe; *A.J.* äusseres, *J.J.* inneres Integument; *K.W.* Kernwarze, durch welche der Pollenschlauch eingedrungen ist; *Embr.* Embryo, *Endsp.* Endosperm (nach Kny).

Dazu kommt bei fast allen ein, wenn auch oft wenig entwickelter Cotyledonarkörper, aus einem, zwei oder mehreren Keimblättern bestehend. Diese haben nicht die Aufgabe zu assimiliren, ergrünen daher nicht; ihre Function besteht vielmehr darin, den Keimling zu ernähren, so lange er die Nahrung nicht selbst zu bereiten vermag; sie sind Reservestoffbehälter, ihr Gewebe ist ein dünn-



häutiges oder derbwandiges, aber nicht sclerotisches Parenchym, von zarten, oft unausgebildeten Gefässbündeln durchzogen, mit einer Oberhaut ohne Spaltöffnungen, selten mit Haarbildungen (z. B. bei Cacao); ihr Inhalt ist verschieden, aber für bestimmte Arten beständig. Er ist immer ein Gemenge mehrerer Substanzen, unter denen Eiweiss niemals fehlt. Ausserdem bilden oft in überwiegender Menge Stärke oder Fett, seltener alle drei Nährstoffe in annähernd gleichem Mischungsverhältnisse den Zellinhalt. Andere spezifische Inhaltsstoffe kommen im Cotyledonargewebe in geringen Mengen als allgemeiner Zellinhalt (z. B. Theobromin in den Cacaobohnen, Cumarin in den Tonkabohnen), mitunter in besonderen Zellen vor (z. B. der Farbstoff der Cacaobohnen, das ätherische Oel der Muscatnuss).

Wie oben (pag. 26) bereits erörtert, sind die Cotyledonen physiologisch die Vertreter des Endosperms und Perisperms, und die functionelle Uebereinstimmung beherrscht den anatomischen Bau oft dermaassen, dass man aus der Betrachtung der Gewebeformen durchaus nicht sagen kann, welcher der drei genetisch so verschiedenen Bildungen sie angehören; sie gehören eben alle zum Typus des Speichersystems. Es gilt daher das von den Zellformen und dem Inhalte der Cotyledonen Gesagte auch für das Endosperm, nur besitzt dieses keine Gefässbündel (ausser im Perisperm der Euphorbiaceen) und keine Oberhaut im engeren Sinne. Allgemein sind die äusseren Schichten des Endosperms kleinzelliger, oft auch derber und dichter gefügt und von der folgenden scharf abgegrenzt, ohne jedoch von derselben getrennt zu sein. Sie bildet die sogenannte Kleberschicht (Bd. V, pag. 704) und ist nach HARZ bei nahezu allen Samen vorhanden. Weiterhin findet ein allmäliger Uebergang zu den lockeren centralen Schichten statt (z. B. im Kaffee), oder das Innere des Endosperms ist sogar hohl (z. B. Cocosnuss). Ist ausser dem Endosperm noch ein Perisperm vorhanden (z. B. im Pfeffer), so sind sie von einander meist getrennt, histologisch aber oft nicht zu unterscheiden, oder ihr Gewebe ist ungleichartig und dann sind auch die Inhaltsstoffe meist verschieden. Spuren von Perisperm sind übrigens in Form eines zarten, von der Chalaza ausgehenden Häutchens bei vielen Samen aufzufinden, denen es bei weniger genauer Untersuchung zu fehlen scheint. Ebenso scheint auch das Endosperm kaum jemals vollständig von den Cotyledonen verdrängt zu werden. Diese Reste des Endosperms können mit der Samenschale so innig verwachsen, als wären sie ein integrierender Theil derselben (z. B. bei der Mandel); auch das Perisperm bildet oft die innere, Zelleneonturen kaum noch zeigende, leicht verschleimende Auskleidung der Samenschale (z. B. Euphorbiaceen). Eine eigenthümliche Art der Nahrungsspeicherung verdient besonders hervorgehoben zu werden, es ist die in Form von Zellmembranen. Manche Cotyledonen haben schon stark verdickte Zellen, aber bei ihnen bildet doch immer noch der Inhalt den vorwiegenden Bestandtheil. Im Endosperm einiger Samen ist das Verhältniss umgekehrt; da sind die Zellmembranen auf Kosten des Lumens ausserordentlich verdickt und der Zellinhalt ist auf ein Minimum eingeschränkt (z. B. Kaffeebohnen, Dattel, Colchicum, Strychnos). Solche Samen sind beinbart.

Die Samenschale (*Testa*) entwickelt sich, wie erwähnt (pag. 26), aus den Hüllen des Knospenkerns. Ursprünglich einfache Zellschichten, erfahren die Hüllen in der verhältnissmässig kurzen Periode der Samenentwicklung die denkbar umfassendsten Veränderungen. Wenn die Samen mit der Fruchtschale verwachsen sind, wie bei den Gramineen und Compositen, so besteht die Samenhaut in der Regel aus dünnen, gewöhnlich gekreuzten Parenchymschichten. Sind die Samen mit der Fruchtschale zwar nicht verwachsen, aber von ihr eng umschlossen, wie beim Buchweizen, der Mandel u. v. a., so pflegt die Samenschale schon deutlich in zwei Schichten gesondert zu sein, deren äussere derbe als Samenschale (im engeren Sinne) von der inneren zarten Samenhaut unterschieden werden mag. Am weitesten geht die Differenzirung bei den Samen, welche aus den nach der Reife auf irgend eine Art sich öffnenden Früchten ausgestreut werden, die also



alle zu ihrer Erhaltung und Verbreitung, sowie zur Sicherung der Keimung nöthigen Einrichtungen in der Samenschale vereinigen müssen. Zum Schutze gegen mechanische Verletzungen, gegen die Einflüsse der Witterung, gegen die chemische Einwirkung des Magensaftes der Thiere, welche die Samen verzehren u. dergl. m., dient die derbe Oberhaut, oft unterstützt durch Steinzellschichten unter ihr. Die Verbreitung der Samen wird gefördert durch flügelartige Ausbreitungen und durch mannigfache Haar- und Stachelbildungen. Spaltöffnungen finden sich nur auf der Oberhaut sehr weniger Samen. Als eine die Keimung sichernde Einrichtung kann die Quellbarkeit mancher Samenschalen aufgefasst werden, indem sie dadurch befähigt werden, Wasser aufzuspeichern. Die Quellbarkeit beruht auf einer Umwandlung der Zellwand in Pflanzenschleim. Die Metamorphose ist am auffallendsten an den Membranen der Oberhaut (z. B. *Cydonia*, *Linum*, *Sinapis*), doch kommt sie auch in den Parenchymschichten vor, wie z. B. bei einigen Leguminosen.

Bezüglich des Zellinhaltes gilt die Regel, dass die Samenschale keine Nährstoffe enthält, also weder Stärke, noch Fett, Eiweiss meist nur als unverbrauchtes Protoplasma. Das Chlorophyll, welchem die unreifen Samen ihre grüne Farbe verdanken, schwindet ebenfalls oder verwandelt sich in Farbstoffe, welche bekanntlich die ganze Farbensecala umfassen und oft sehr intensiv sind. Der Sitz der Farbstoffe ist häufig nur eine Zellschicht, die Oberhaut oder eine Parenchymlage oder er ist unbestimmt. Gerbstoffe sind allgemein verbreitet, Krystalle aus Kalkoxalat finden sich nur in wenigen Samenschalen (z. B. in *Phaseolus*). Die spezifischen Inhaltsstoffe des Kerns kommen in geringerer Menge mitunter auch in der Schale vor (z. B. das Theobromin in den Cacaoschalen). Gefässbündel treten durch den Nabelstrang in die Samenschale ein und verlaufen entweder nur in der Naht (*Raphe*) oder verzweigen sich über die Samenfläche. Samen, welche keine *Raphe* haben, entbehren deshalb nicht auch der Gefässbündel.

Einige Samen (*Muscadnuss*, *Taxus*, *Cardamomen*) besitzen ausser der Schale noch eine Hülle, welche Samenmantel (*Arillus*) genannt wird. Er entsteht viel später als die Samenschale und umwächst den in seiner Ausbildung schon weit vorgeschrittenen Samen vom Grunde her. Sein Gewebe ist ein homogenes dünnwandiges Parenchym, frei von Gefässbündeln, beiderseits mit gleichartiger Oberhaut.

Er ist dünnhäutig (*Cardamomum*), gallertig (*Nymphaea*), breiig (*Passiflora*) oder fleischig (*Myristica*) und verleiht in letzterem Falle dem Samen mitunter das Aussehen einer Beere (*Taxus*). Nicht immer schliesst der *Arillus* den Samen vollkommen ein, sondern umgibt diesen nur becherförmig (*Evonymus verrucosus*). Oft ist er durch seine lebhaftere Färbung ausgezeichnet.

Bei manchen Samen wächst die Mikropyle in Form eines Wulstes aus und erscheint als Ringwall (z. B. *Ricinus*), Kamm (*Mercurialis*) oder Stielchen (*Colchicum*). Man nennt dieses Gebilde der Testa *Caruncula*. Sie ist nicht zu verwechseln mit zwei anderen oberflächlichen Gebilden der Samenschale, dem *Strophiolium* und der Samenschwiele (*Spermatylium*). Das *Strophiolium*, auch *Spongiola seminalis* genannt, ist eine Wucherung der *Raphe*, welche frei oder der ganzen Länge nach mit der *Raphe* verwachsen und höchst verschieden gestaltet (kamm-, schuppen-, band-, schopf-, kuchenförmig, gestreift oder gedreht) und auch in der Consistenz sehr verschieden und immer anders gefärbt ist als die übrige Testa.

Die Samenschwiele kommt nur bei Samen vor, welche eine Naht besitzen und findet sich als einfacher, gepaarter oder 3zähliger, oft abweichend gefärbter Fleck oder Höcker an Stelle der *Chalaza*, also der Mikropyle entgegengesetzt.

Die Samenschale beträgt in der Regel nur einen geringen Bruchtheil der ganzen Samenmasse, bei der Mandel z. B. 0.5—1 Procent, beim Hanfsamen 0.7 Procent, bei der Erdnuss (*Arachis*) 0.2 Procent, jedoch bei Hülsenfrüchten 11 bis 15 Procent, bei *Ricinus* schon 31 Procent und bei *Cucurbita* bis zu 47 Procent.



Der Bau der Samenschale bietet für die Systematik werthvolle Anhaltspunkte, aber noch wichtiger, weil für Familien und Gruppen charakteristisch, ist der Bau des Samenkerns.

Man unterscheidet vor Allem eiweisslose und eiweisshaltige Samen. Zu den ersteren zählt man jedoch auch solche, die noch geringe Reste von Endosperm oder Perisperm besitzen, und vielleicht gibt es überhaupt keine eiweisslosen Samen. Mit dieser Einschränkung besitzen die Samen der Rosifloren, Myrtifloren, Cruciferen und Orchideen kein Eiweiss.

Die eiweisshaltigen Samen unterscheidet man wieder, je nachdem der Embryo ein einfaches, nur aus Endosperm bestehendes, oder ein doppeltes aus Endosperm und Perisperm bestehendes Eiweiss besitzt. Reichliches Endosperm enthalten die Samen der Gymnospermen und der meisten Monocotyledonen, von den Dicotyledonen die Polycarpiceae, Linaceae, Papaveraceae, Solanaceae, Frangulaceae u. a.

Endosperm und Perisperm besitzen die Piperaceae, Zingiberaceae, Caryophyllaceae, Phytolaccaceae, Polygonaceae, Chenopodiaceae u. a.

Dem Eiweiss gegenüber liegt der Embryo central (Linum), excentrisch (Palmen) oder peripher (Gräser).

Der Embryo ist dem Samen gleich oder ungleich gestaltet, er ist gerade oder in verschiedener Weise gekrümmt, er steht aufrecht (Kürbis) oder umgekehrt (Walnuss), liegt quer (Dattel) oder schief (Gräser, Kaffee) oder ist kreisförmig gekrümmt (Caryophyllinae und Oleraceae).

Die Grösse der Embryonen steht oft in argem Missverhältniss zur Grösse der Samen. Im Allgemeinen haben die eiweisshaltigen Samen kleine Embryonen und umgekehrt.

Das Würzelchen, dessen Gestalt und Grösse sehr mannigfaltig sind, heisst gleichwendig (*radicula directa*), wenn es in der Axe der Cotyledonen liegt (Mandel), im anderen Falle entgegengesetztwendig (*r. antitropa vel reflexa*), und zwar seitlich (Papilionaceen), auf dem Rücken der in der Rinne der Cotyledonen (s. Cruciferae, Bd. III, pag. 322). Mit Rücksicht auf die Lage der Samen in der Frucht ist das Würzelchen nach oben (Umbelliferen, Euphorbiaceen) oder nach unten gekehrt (Labiaten, Compositen), centripetal (Liliaceen, Helleboreen), centrifugal (Violaceen, Grossulariaceen), endlich unbestimmt (*radicula vaga*) bei Samen mit mehreren Embryonen.

Nach der Anzahl der Keimlappen theilt man bekanntlich die Phanerogamen in Mono- und Dicotyledonen. Unter den letzteren gibt es aber einige Gattungen und Arten (Trapa, Cyclamen, Corydalis, Ranunculus Ficaria u. a.), welche nur einen Keimlappen oder deren drei und mehr (Pinus-Arten) besitzen.

In der Regel stehen die Cotyledonen unterhalb des Vegetationspunktes seitlich, bei vielen Monocotyledonen jedoch gipfelständig. Sie sind untereinander gleich oder ungleich gross, liegen mit ihren inneren Flächen aneinander oder stehen auseinander (Myristica), bieten übrigens in ihrer Gestalt und Faltung viele, aber immer für die Art constante Verschiedenheiten.

Ihre Consistenz ist wesentlich von den Inhaltsstoffen bedingt; sie ist blattartig (Ricinus, Strychnos), fleischig und zugleich mehlig oder ölig (Vicia, Phaseolus).

Prüfung der Samen. Die äusseren Merkmale der Samen reichen in der Regel hin, um ihre Identität festzustellen, nur die Arten derselben oder verwandter Gattungen (z. B. Brassica und Sinapis) sind schwierig und oft nur mit Hilfe mikroskopischer Kennzeichen, Varietäten mitunter gar nicht zu unterscheiden.

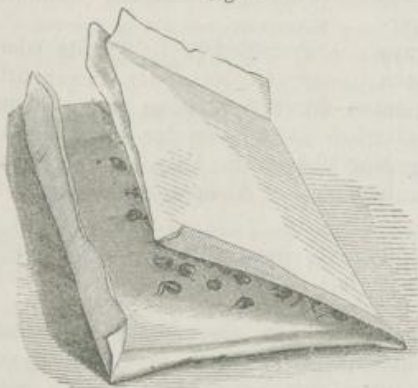
Ist die Echtheit festgestellt, so ist weiterhin auf Reinheit und Güte, bei landwirthschaftlichen Sämereien besonders auf Keimfähigkeit zu prüfen. Absolute Reinheit kann nicht gefordert werden, da bei der Samenernte immer auch fremde Bestandtheile mit gesammelt werden und eine nachträgliche mechanische Sonderung bei vielen, namentlich den kleinen und specifisch leichten Samen zu grosse Verluste herbeiführen würde. Nahezu rein pflügen u. a. die Cerealien, die Hülsen-



früchte, Nadelholzsamen, Mohn und Cruciferensamen, Lein und die meisten Medicinalsamen zu sein. Die Verunreinigungen bestehen in tauben, durch Pilze oder Insecten verdorbenen oder fremden (Unkraut-) Samen, Pflanzenbestandtheilen, Erde und anderen zufällig in das Saatgut gerathenden Körpern, oder die Samen sind absichtlich mit alter, nicht mehr keimfähiger Waare untermengt oder mit geeigneten und mitunter zu diesem Zwecke in Verkehr gesetzten Fälschungsmitteln vermisch. Es werden z. B. Steinchen fabrikmässig in Form und Farbe der Kleesamen hergestellt, und den echten Sämereien ähnliche Unkrautsamen werden kunstvoll appretirt und zur Vorsicht, damit sie bei der Aussaat nicht erkannt werden, durch Erhitzen getödtet. Diese Fälschungen haben, wie auf anderen Gebieten, eine solche Ausdehnung gewohnen und werden mit solchem Raffinement betrieben, dass zum Schutze gegen dieselben an vielen Orten Samencontrolstationen eingerichtet wurden.

Einen Maassstab für die Güte der Samen gibt ihr absolutes und Volumgewicht, hauptsächlich aber ihre Keimkraft. Das Gewicht der Samen steht in geradem

Fig. 7.



Verhältniss zur Menge des Nahrungseiweisses, und es wurde durch Versuche festgestellt, dass schwere Samen höhere Erträge geben. Zur Ermittlung der Keimfähigkeit — des experimentum crucis — wurden verschiedene Methoden und Apparate angegeben, am einfachsten ist die durch nebenstehende Figur versinnlichte Keimprobe nach NOBBE. In den Mittelraum des gefalteten Bogens Fliesspapier legt man eine bestimmte Anzahl Samen, schlägt das Papier zusammen, befeuchtet es, legt es auf eine befeuchtete Doppellage Fliesspapier in einen Teller, deckt eine zweite befeuchtete Fliesspapierlage darüber und stellt den so beschickten Teller bei Zimmerwärme auf. Man hat zu sorgen, dass

die Fliesspapierlagen nicht trocken werden, und täglich nachzusehen, ob die Keimung begonnen hat. Die gekeimten Samen werden herausgenommen, ihre Anzahl notirt und am Schlusse die Summe gezogen. Unterwirft man je 100 Samen einer solchen Probe, so gibt die Summe direct das Keimprocent. J. Moeller.

**Samenemulsion, Samenmilch,** s. Emulsio, Bd. IV, pag. 33.

**Samenflecke** sind oft von hoher gerichtsarztlicher Bedeutung, da ihr Nachweis bei Constatirung von Nothzuchtsattentaten, Lustmorden u. s. w. eine wichtige Rolle spielt. Sie finden sich entweder ausgetrocknet an den Schamhaaren, in der Umgebung der Genitalien oder in der Wäsche der betreffenden Personen. Um mit Sicherheit einen vorgefundenen Fleck als Samenfleck bezeichnen zu können, genügt nicht die makroskopische Besichtigung, da die gewöhnlichen Merkmale, landkartenartige Contouren, graue Farbe mit dunkleren Rändern, wie gestärkte Beschaffenheit der Stelle, leicht zu Irrthümern Anlass geben können. Auch der bekannte, an Kastanienblüthe erinnernde Geruch, der besonders bei der Befeuchtung hervortritt, kann bei der Unverlässlichkeit unseres Geruchsorganes zu Täuschungen führen. Nur der mikroskopische Befund von Samenfäden ist der sichere Beweis, dass ein Samenfleck vorliegt. Die Samenfäden, Spermatozoïden, sind von birnförmiger Gestalt, haben einen linienförmigen Schwanz und messen im Ganzen durchschnittlich 0.04 mm, wovon 0.005 mm auf den Kopf, der Rest auf den Schwanz kommen. Im frischen Samen sind diese Samenfäden in lebhafter Bewegung, die sich, wenn keine Schädlichkeiten einwirken, mehrere Stunden erhalten kann. Alle übrigen morphotischen Elemente, die sich im Samen finden,



Epithelien, lymphoide und colloide Zellen, ferner die sogenannten Sperminkrystalle u. s. w. sind für den Samen nicht charakteristisch. Da sich die Samenfäden im eingetrockneten Samen noch jahrelang erhalten, können sie noch lange Zeit nachgewiesen werden. Ihre Unterlage, seien es Haare, seien es ausgeschnittene Wäschestücke müssen zur Untersuchung in wenig Wasser macerirt und zerzupft werden, worauf entweder einzelne Stofffäden oder die Macerationsflüssigkeit selbst auf einen Objectträger gelegt und mit einem Deckgläschen bedeckt wird. Es müssen ferner mehrere Stellen einer und derselben verdächtigen Spur untersucht werden, da die Samenfäden ungleich vertheilt sind. Selbstverständlich ist schon der Nachweis eines Samenfadens genügend, um ein positives Gutachten abzugeben, während Elemente, die Stücken von Samenfäden ähnlich sehen, keine bestimmte Diagnose geben. Ist der Nachweis von Samenfäden in der verdächtigen Spur nicht gelungen, so geht daraus noch nicht hervor, dass die Spur nicht von Samen herrühren könne, da es Zustände gibt, bei welchen der Samen keine Samenfäden enthält. Die Wahrscheinlichkeit spricht dann natürlich dafür, dass der Fleck nicht von Samen herrühre. Schliesslich ist auch die Möglichkeit im Auge zu behalten, dass die Samenflecken von Thieren herrühren können. — S. auch Spermia.

Fig. 8.



Mikroskopisches Bild des Sperma aus einem älteren Samenfleck (E. Hofmann).

**Samenpflanzen** heissen, im Gegensatz zu den Sporenpflanzen, die mittelst Samen sich fortpflanzenden Abtheilungen des Pflanzenreiches, also die Phanerogamen LINNÉ'S. — S. Bd. VIII, pag. 94.

**Sammelfrucht** (*Syncarpium*) nennt man die aus einer Blüthe, welche mehrere getrennte Fruchtknoten enthält, entstandenen Früchte (z. B. *Illicium anisatum*, *Rubus*). Die Sammelfrucht ist mitunter zum Verwechseln ähnlich mit einem Fruchtstande, d. i. einer Vereinigung von Früchten, deren jede aus einer besonderen Blüthe hervorgegangen ist (z. B. *Morus*, *Carica*).

**Sammelkalender**, s. Einsammeln der Drogen, Bd. III, pag. 601.

**Sammellinsen** sind Convexlinsen, s. Bd. VI, pag. 313.

**Sampson's Coca-Präparate**, s. Bd. III, pag. 184.

**Sampsuchi**, Samsuchi (*σμψυχον*), ist nach SPRENGEL der ägyptische, im alten Griechenland eingebürgerte Name für *Origanum Majorana L.*

*Herba Samsuchi*, s. Majorana, Bd. VI, pag. 497.

**Sam-schu**, chinesischer Arrac. Nach Dr. E. MUNSSELL wird von den in New-York lebenden Chinesen ein in China beliebter Rum, dort Sam-schu, Sakitsin genannt, importirt und als Getränk, wie zur Bereitung des Opiums zum Rauchen gebraucht. Derselbe hat die braune Farbe und den Geruch und Geschmack von verdorbenem Rum.

Nach Untersuchungen von Dr. BATTERSHALL enthält dieser Liqueur 44 bis 52 Procent dem Volumen und 37 bis 44 dem Gewichte nach Alkohol.

Eine von Dr. MUNSSELL untersuchte Probe hatte bei 18° das spec. Gew. von 94.84 und enthielt in Gewichtsprocenten: 38.81 Alkohol, 5.39 Saccharose, 1.19 Glucose, 0.6 Aschenbestandtheile und 2.80 organische feste Bestandtheile.

**Samydaceae**, Familie der Passiflorinae. Ausschliesslich tropische Bäume oder Sträucher. Blätter abwechselnd und zweizeilig, selten gegen- oder wirtelständig, einfach, mit kleinen und meist hinfälligen Nebenblättern. Blüten regelmässig,



zwitterig, polygam, unansehnlich, 3—15zählig, perigyn oder das Ovar mehr weniger unterständig. Blütenstiele gegliedert. Inflorescenz rispig, traubig oder ährig. Kelch bleibend, lederartig, auf Receptaculartubus (gamophyll), selten corollinisch (*Samyda*). Krone meist mit Kelch gleichzählig, dem Rande des Receptaculums eingefügt, bisweilen kelchähnlich ausgebildet (*Homalium*), seltener fehlend. Discus perigyn oder hypogyn, verschieden ausgebildet. Andröceum in doppelter Gliederzahl (ein Kreis öfter nur als Staminodien), oder zahlreich in 2- bis vielgliederigen Bündeln, oder gleichmässig vertheilt. Filamente gewöhnlich frei (bei *Samyda* zu einer Röhre verwachsen). Antheren intrors oder seltener extrors. Gynäceum mit Kelch und Krone gleichzählig oder oligomer, 1fächerig, mit Parietalplacenten. Samenknochen meist mehrreihig, anatrop. Griffel einfach, mit einfacher oder gelappter Narbe. Frucht fleischig und nicht aufspringend oder eine loculicide Kapsel. Samen meist nur wenige entwickelt, mit fleischigem Endosperm. Embryo axil. Cotyledonen oft laubig, rundlich oder herzförmig. Sydow.

**Sand** heissen die losen, nicht zusammenhängenden Gesteinstheilchen, welche der Hauptsache nach aus Kieselsäureanhydrid bestehen, doch nicht selten noch andere Minerale beigemischt enthalten. Sie sind bald abgerundet (so der Seesand), bald eckig, bald mehr oder weniger vollkommene Krystalle, wasserhell oder weiss, häufig gelblich, röthlich oder grauweiss gefärbt. Man unterscheidet den Quarzsand, der der Hauptsache nach aus Quarzkörnern besteht, hinsichtlich der ihm beigemischten Substanzen als thonigen, kalkigen, glimmerigen, eisenschüssigen. Als Diluvialsand bildet er selbstständige Hügel oder kommt in mit Gerölle und Geschiebe gemengten Massen vor, während er als Alluvialsand an den Ufern der Flüsse und Bäche, am Meeresufer und in den Wüsten, wo er das Material zur Bildung von Dünen liefert, sich findet. Je nach der Grösse der Körnchen theilt man den Sand ein in groben (sogenannten Perlsand), in feinen (Quell-, Trieb- und Formsand) und in feinsten (Mehl-, Staub- und Flugsand).

Eine pharmaceutische Verwendung findet der Sand zum Füllen von Sandbadschalen, der Sandkapellen, zum Reinigen von Gefässen, Spülen von Flaschen u. s. w. Der mit Salzsäure gewaschene, hierauf getrocknete und stark geglühte Sand („gereinigter Sand“) wird als Zusatzmittel zu Substanzen, welche mit Lösungsmitteln extrahirt werden sollen und zu diesem Zwecke aufgelockert sein müssen, benutzt. Die Verwendung des Sandes zur Bereitung von Glas, von Mörtel, als Schleif- und Polirmittel, als Formsand in Eisengiessereien, als Streusand u. s. w. ist eine allbekannte.

H. Thoms.

**Sandarac**, ursprünglich bei den Alten Bezeichnung für das rothe Schwefelarsen; später (schon bei DIOSCORIDES) Name für das aus der Rinde von *Callitris quadrivalvis Ventenat* in Folge von Einschnitten oder seltener freiwillig austretende Harz (*Resina Sandaraca*). Es erstarrt rasch am Stamme selbst zu schwach gelblichen bis fast bräunlichen, durchsichtigen Tropfen von rundlicher bis verlängert stalaktitenförmiger Gestalt, welche letzteren bis zur Länge von 3 cm vorkommen. Der Sandarac ist sehr spröde, bricht scharfkantig muschelig und ist meist pulverig bestäubt. Er ritzt Gyps, wird aber von Kalkspat geritzt. Specificches Gewicht nach FLÜCKIGER 1.066, nach HAGER 1.038—1.044, erweicht erst über 100° und schmilzt unter Aufblähen bei 135°. Im Munde gekaut, erweicht er nicht. Beim Verbrennen verbreitet er einen nicht angenehmen aromatischen Geruch.

Sandarac ist nach KLIBHAN (1887) löslich in Alkohol, Aether, Terpentinöl, schwer löslich in Schwefelkohlenstoff (nach FLÜCKIGER nur zu 30 Procent, welcher Antheil schon unter 50° schmilzt), Benzol, Petroleumäther, unlöslich in Essigsäure und Aetznatron. Nach HIRSCHSOHN (1877) lässt sich Sandarac in verschiedene Antheile zerlegen, die noch nicht näher untersucht sind (s. Sandaracin). Er enthält einen Bitterstoff, der sich mit Wasser ausziehen lässt.



Sandarac kommt hauptsächlich von Mogador über Triest und Marseille in den Handel.

In der Pharmacie bildet er einen Bestandtheil mancher Pflaster, in der Technik setzt man ihn den Firnissen und Lacken zu, um diesen Härte und Glanz zu geben.

Eine Anzahl australischer Coniferen liefern ein dem Sandarac ähnliches Harz (Pine gum), nämlich: *Callitris columellaris* F. Müller, *Callitris Preissii* Miquel, *Callitris verrucosa*, *Callitris cupressiformis*.

Ebenso wurde früher ein aus alten Stämmen, besonders an der Wurzel von *Juniperus communis* L. ausfliessendes Harz als „deutscher Sandarac“ benutzt. Hartwich.

**Sandaracin**,  $C_{40}H_{60}O_6$ , ist der von GIESE für das  $\gamma$ -Harz des Sandaracs aufgestellte Name. Dasselbe lässt sich aus der alkoholischen Lösung durch Kali ausfällen und aus dem gereinigten Niederschlag mittelst Salzsäure als ein weisses, schwer schmelzbares Pulver gewinnen.

Die drei Harze gehören nach HLASIWETZ zu den Terpenharzen von der Formel  $(C_{20}H_{30}O_2)H_2O$ . Holfert.

**Sandbad**, s. Sandbadschalen.

**Sandbadecuren** wurden früher in verschiedenen Seebädern (s. d.) als Nebencuren benutzt, sind aber jetzt auch in besonderen Curanstalten, wie solche in Klotzsche bei Dresden, Köstritz (Reuss), Lobenstein (Reuss), Mildenstein (Sachsen), Berka und Ruhla (Thüringen) und in Casamicciola auf Ischia existiren, gebräuchlich. Man verwendet hier ganz reinen, feinen, mehrmals durchgeseihten, gut ausgetrockneten Flusssand, der auf heissen Eisenplatten auf 40—45° erwärmt wird. Mit diesem Sande, der behufs der Herstellung des zum Bade erforderlichen Wärmegrades mit kühlerem Sande gemischt wird, bedeckt man zunächst einige Zoll hoch den Boden eines 5—6 Fuss langen, zur Badewanne dienenden Kastens, legt dann den nur mit einem leichten Bademantel bekleideten Kranken hinein, schüttet hierauf so viel Sand nach, dass der ganze Körper mehrere Zoll hoch damit bedeckt ist, und lässt den Leidenden dann in einem nahegelegenen, luftigen Raume bei völlig ruhigem Verhalten den Schweiss abwarten. Auf das Bad folgt eine warme Brause und Abreiben. In vielen Fällen werden übrigens nur Halbbäder im Sitzen genommen oder Localbäder angewendet. Bei milden Curen dauert das Bad  $\frac{1}{2}$ , bei starken selbst bis 1 Stunde. Die Sandbäder gestatten die Uebertragung der höchsten therapeutisch zu benutzenden Wärmegrade auf den Körper oder einzelne Theile desselben und sind namentlich für locale Zwecke besonders brauchbar. Th. Husemann.

**Sandbadschalen** sind mit Sand gefüllte Schalen, in welchen Retorten oder Glaskolben, bezüglich die in denselben enthaltenen Flüssigkeiten oder festen Körper den durch den Sand gleichmässig vertheilten Hitzegraden ausgesetzt werden. Man nennt diese Art der Wärmezufuhr: die Erhitzung im „Sandbad“. H. Thoms.

**Sandbeerblätter** sind *Folia Uvae ursi* von *Arctostaphylos* (Bd. I, pag. 559). — **Sandblatt**, volkst. Name für *Fol. Farfarae* (Bd. IV, pag. 258). — **Sanduhrkraut**, volkst. Name für *Flores Stoechados citrinae* von *Helichrysum arenarium* DC. (Bd. V, pag. 190).

**Sandefjord** in Norwegen besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 16.847, NaBr 0.072 und  $H_2S$  0.018 in 1000 Th.

**Sandelholz, rothes**, Caliaturholz, Santel- oder Santalholz, das Kernholz von *Pterocarpus santalinus* L. fl. (Leguminosae), kommt in Scheiten und Rundstücken oder Scheiben von dunkelbraunrother Farbe aus Ostindien nach Europa, wo es geschnitten, gerspelt und gemahlen wird; ein besonders feines Pulver heisst Flugsandel.



Die frisch angeschnittene Fläche zeigt eine prächtige, für das Holz vorzüglich charakteristische hellblutrothe Färbung; am Querschnitte fallen die hellen concentrisch verlaufenden Linien (aber keine Jahresringe) auf, die dem tangential entwickelten Holzparenchym entsprechen und die grossen, einzeln stehenden Gefässporen mit einander verbinden. Das harte, schwere und spröde Holz dient insbesondere zum Färben in Roth (Möbelpolitur); in Verbindung mit anderen Holzfarbstoffen erhält man hübsche Modefarben in Braun, Bronze, Grün. Alkoholische Extracte liefern die bekannten Flüssigkeitsfarben für Liqueure, Zuckerbäckereien, Tincturen. Das in Wasser unlösliche Farbstoffgemenge lässt sich mit Weingeist in blutrother, mit Alkalien in violetter Lösung ausziehen. Alkalische Lösungen dienen daher als Färbemittel, besonders für Wolle, die dann in ein saures Bad kommt, um die Farbstoffe zu fixiren; Säuren schlagen nämlich letztere aus der alkalischen Lösung nieder. Ein anderes Färbeverfahren verwendet unmittelbar das Holzpulver, indem dieses mit Wasser und der zu färbenden Wolle einfach gekocht wird, wobei ein reines Roth ohne violetten Stich auftritt; Beizen erhöhen die Schönheit der Farbe.

Eine andere Sorte, das Gabon-Sandelholz, liefert *Pterocarpus gabonensis*, schon äusserlich durch die violettrothe Farbe von der indischen Waare abweichend. Frisch angeschnitten zeigt es orange- bis ziegelrothe Flächen, es ist grobfaserig, weicher, als das indische.

Weisses oder gelbes Sandelholz ist ein in der indo-australischen Welt seit Jahrtausenden hochgeschätztes Kunst- und Räucherholz. — *S. Santalum*.  
T. F. Hanausek.

**Sandelöl** heisst das aus dem Holze von *Santalum album* durch Dampfdestillation erhaltene ätherische Oel. Das frisch destillirte Oel ist von der Farbe und Consistenz des Copaivabalsams, von nur schwachem Geruch und leichter als Wasser. Die Ausbeute beträgt, eine genügend feine Raspelung des Holzes vorausgesetzt, bei nur geringer Kühlung bis zu 5 Procent. Die von CHAPOTEAUT angegebene Ausbeute von 1.2—2.8 Procent ist wohl nur eine Folge des Arbeitens mit nur kleinen Mengen und mit nicht gespannten Dämpfen. Spec. Gew. 0.945. Der Siedepunkt lässt sich nicht feststellen, da das Oel beim Erhitzen auf über 300° sich bräunt und in mehreren Fractionen übergeht, über welche absolut zuverlässiges Material noch nicht vorliegt. Die Angaben CHAPOTEAUT's, dass das Oel aus zwei sauerstoffhaltigen Bestandtheilen, Santalol,  $C_{15}H_{25}O$ , und Santalal,  $C_{15}H_2O$ , bestehen soll, bedürfen wohl noch der Bestätigung, zumal das eine derselben mit HCl eine Verbindung gibt, was auf ein Terpen zu schliessen gestattet. Es findet Anwendung in der Parfümerie und medicinisch an Stelle des Copaivabalsams als Gonorrhoeicum.  
Ganswindt.

**Sander's Pepton-Präparate**, s. Bd. VIII, pag. 8.

**Sandfilter**, ein mit fein gekörntem Sand, welcher zuvor mit Salzsäure und darauffolgend mit Wasser ausgewaschen ist, angefülltes Gefäss. Man giesst in dasselbe die zu klärende Flüssigkeit, welche die Sandschicht durchsickert und ein klares Filtrat liefert.  
H. Thoms.

**Sandfloh** ist *Sarcophila penetrans* L., ein in Südamerika vorkommender Parasit. — *S. Pulex*, Bd. VIII, pag. 391.

**Sandig** nennt man einen harten, körnig-krySTALLINISCHEN Niederschlag, welcher sich wie Sand am Boden des Gefässes abgelagert und daher als „sandig“ bezeichnet wird.  
H. Thoms.

**Sandix**, Syn. von Minium.

**Sandkapelle** heisst die mit Sand angefüllte, zur Aufnahme einer in denselben einzulassenden Retorte bestimmte Kapelle.

*S. Kapelle*, Bd. V, pag. 635.  
H. Thoms.



**Sandkohle**, langflammige Sandkohle, sandige Flammkohle, nennt man diejenige Steinkohle, welche bei der trockenen Destillation einen pulverigen, sandigen Coaks hinterlässt. Die Sandkohle ist hart und wenig zerreiblich bei ebenem oder muscheligen Bruch, tiefschwarz und brennt leicht mit langer Flamme und starker Rauchentwicklung. Sie gibt bei trockener Destillation 50—60 Procent Retortenrückstand. Die Sandkohlen finden sich in den oberen Theilen der Kohlenbecken von Oberschlesien und Saarbrücken, seltener in Westphalen und werden hauptsächlich zur Flammofenfeuerung, auch für keramische Zwecke benützt.

H. Thoms.

**Sandmandelkleie** ist ein Gemisch von 24 Th. *Placenta Amygdal. dulc. pulv.*, 24 Th. *Amylum Triticum*, 10 Th. *Borax pulv.*, 10 *Glycerin*, 5 Th. *Rhiz. Iridis pulv.*, 25 Th. *Infusorienerde* und 2 Th. *Talcum venetum* (KIRCHMANN). Nach einer anderen Vorschrift werden in 8 Th. *Glycerin* 4 Th. *Borax* gelöst und mit dieser Lösung 30 Th. äusserst fein gemahlener *Sand* getränkt; dann mischt man mit 80 Th. *Mandelkleie* und parfümirt mit etwas *Bittermandelöl*.

**Sandsegge**, Sandriedgras, ist *Carex arenaria L.*, s. Bd. II, pag. 558.

**Sangala oder Kassala**, ein abessinisches Anthelminthicum, s. Bd. V, pag. 642.

**Sangerberg**, in Böhmen, besitzt zwei kalte Quellen, die Rudolfs- mit 0.85 und die Vincenzquelle mit 0.2 festen Bestandtheilen in 1000 Th.

**Sang-shih-see** heissen in China und Japan die dort zum Färben der Seide, angeblich auch als Emeticum, Stimulans und Diureticum verwendeten Früchte von *Gardenia*-Arten, die Gelbschoten (Bd. IV, pag. 551).

**Sanguinalis** hiess im Mittelalter das Kraut von *Verbena officinalis L.*, welchem die Fähigkeit zugeschrieben wurde, den Träger hieb- und schussfest zu machen.

**Sanguinaria**, Gattung der *Papaveraceae*, mit einer einzigen, in Nordamerika heimischen Art:

*Sanguinaria canadensis L.*, Bloodroot (Blutwurzel), Puceon, Tetterwort, Indian paint. Es ist ein 2 Kraut mit horizontalem, cylindrischem, von den Blattnarben geringeltem Rhizom und 1—2 grundständigen, lang gestielten, handförmig gelappten Blättern. Die weissen Blüten stehen einzeln auf langem Schaft und erscheinen im April-Mai vor der vollständigen Blattentwicklung. Sie haben 2 Kelchblätter, 6—12 Kronenblätter, zahlreiche Staubgefässe und einen 1fächerigen Fruchtknoten, welcher im Juni zu einer oblongen, 2klappigen, vielsamigen Kapsel reift. Die Samen sind rundlich und haben an der Raphe eine kammförmige Caruncula.

Alle Theile der Pflanze enthalten einen orangerothern Saft, doch nur das Rhizom wird angewendet. Es ist im frischen Zustande fleischig, 3—5 cm lang. Getrocknet ist es fingerdick, kurzbrüchig, von wachsartigem Aussehen, dünn berindet und am Querschnitte roth punktirt oder ziemlich gleichmässig braunroth.

Die Droge hat einen schwach betäubenden Geruch und einen nachhaltig bitteren und vorwiegend scharfen Geschmack. Der Speichel wird gelbroth gefärbt.

Es wurden in der Blutwurzel 3 Alka'olide aufgefunden: Das mit Chelerythrin identische Sanguinarin DANA's, das Porphyroxin (RIEGEL) und das Puccin (GIBB). Sie enthält ausserdem Sanguinarinsäure (HOPP) und Harze, denen sie theilweise ihre Farbe verdankt. Die Harze der *Sanguinaria* sind nämlich roth gefärbt.

Ph. Un. St. lässt ein Acetum, ein Extract und eine Tinctur bereiten, doch benützt man auch das Pulver und ein Infus (15 : 250) und gibt von letzterem esslöffelweise in kurzen Zeiträumen.



In grossen Dosen (1—4 g) wirkt die *Sanguinaria* als Emeticum und Purgans, in mittleren wird sie als Expectorans und in kleinen als Stimulans und Diureticum angewendet.

Die bei uns früher gebräuchliche *Herba* und *Radix Sanguinariae* stammten von *Geranium sanguineum* L. (Bd. IV, pag. 577).

**Sanguinaria-Porphyrin**, nach RIEGEL ein Alkaloid aus der Wurzel von *Sanguinaria canadensis*, wird von HILGER für problematisch gehalten.

**Sanguinariin**, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Sanguinaria canadensis*. Nicht zu verwechseln mit dem Alkaloid Sanguinarin.

**Sanguinarin**,  $C_{17}H_{15}NO_4$ , ist das Alkaloid der Wurzel von *Sanguinaria canadensis* (2 Procent), von DANA entdeckt. Es soll nach einigen Autoren identisch sein mit Chelerythrin (s. d.). Es wird dargestellt durch Erschöpfen des zerkleinerten Rhizoms mit Aether und Einleiten von Salzsäuregas, wodurch sich das Chlorhydrat des Alkaloids abscheidet, welches der Reinigung zu unterwerfen ist. Wird das rothgefärbte Chlorhydrat hierauf mittelst Ammoniak zersetzt, so erhält man das Alkaloid in Gestalt weisser Flocken.

Sanguinarin bildet entweder ein amorphes, weisses, geschmackloses Pulver, welches zum Niesen reizt, oder weisse Krystallnadeln. Es ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem Alkohol, leichter in warmem Alkohol und Aether, leicht löslich in Amylalkohol, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, welchen Lösungsmitteln es violette Fluorescenz ertheilt. Concentrirte  $H_2SO_4$  löst es unter Zersetzung gelb, beim Erwärmen grünlich braun.

Es liefert mit Säuren gut krystallisirende, in Wasser leicht lösliche Salze von schön orangerother Farbe.

Das Alkaloid besitzt nach RUTHERFORD cholagogische und purgirende Eigenschaften. Dosis: 0.02—0.06—0.12.

Holfert.

**Sanguis**, s. Blut, Bd. II, pag. 323.

**Sanguis bovinus (s. taurinus) exsiccatus**, getrocknetes Ochsenblut, Blutextract. Frisches, durch Schlagen und Quirlen vom Fibrin befreites Rindsblood wird in einer flachen Porzellanschale im Dampfbade unter Umrühren so lange erhitzt, bis es in eine krümelige Masse verwandelt ist; diese wird auf Teller ausgebreitet, bei 40—45° völlig ausgetrocknet, dann zu Pulver zerrieben und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Das Blutpulver ist ein röthlich braunes, im Wasser unvollständig lösliches Pulver, welches etwa 0.5 Procent Eisen und 13 Procent Stickstoff enthält. Es genoss vor Jahren einmal den Ruf eines specifischen Heilmittels bei Atrophie, Chlorose und anderen Schwächeständen, ist aber gegenwärtig etwas ausser Gebrauch gekommen. In neuester Zeit sucht ein italienischer Apotheker das Blutpulver unter dem Namen *Trefusia* (s. d.) wieder zu Ehren zu bringen.

G. Hofmann.

**Sanguis Draconis**, s. Drachenblut, Bd. III, pag. 530.

**Sanguis Hirci**, Bocksblut, das eingetrocknete Blut der Ziege, *Capra Hircus*, ist noch in vielen Gegenden Deutschlands ein Volksheilmittel, besonders bei Lungenentzündungen, Blutspeien, überhaupt bei allen Krankheiten, von welchen nach Ansicht des gemeinen Mannes das Blut die Ursache ist. Bocksblut ist völlig zu ersetzen durch Rindsblood. — In früheren Zeiten durfte das eingetrocknete Blut noch vieler anderer Thiere, wie vom Kameel, Löwen, Hasen, Dachs, Maulwurf u. s. w. in den Apotheken nicht fehlen.

G. Hofmann.

**Sanguisorba**, Gattung der *Rosaceae*, Unterfam. *Poterieae*. Kräuter, selten Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, deren Blättchen gestielt und gesägt sind. Blüthen in Köpfchen oder kurzen Aehren, zwittrig, ohne Nebenkelch und ohne Borstenkranz. Kelch 4blättrig, Blumenkrone fehlend, 20 Staubgefässe, 1 Fruchtknoten mit warziger Narbe.



*Sanguisorba officinalis* L., auf Wiesen durch die dunkelbraunrothen Blüthenköpfe auffallend, lieferte die als Adstringens gebräuchliche *Radix Pimpinellae italicae* s. *Sanguisorbae*.

**Sanguisuga.** Synonyme Bezeichnung für die Ringelwurm-gattung *Hirudo* L., von SAVIGNY eingeführt, von neueren Zoologen jedoch nicht acceptirt (s. Blutegel, Bd. II, pag. 334).  
Th. Husemann.

**Sanjana-Präparate** der Sanjana-Company in Egham (England) werden nur auf directe Bestellung an die Patienten versandt, „um vollste Garantie für Reinheit und Aechtheit der Heilmittel zu bieten“. Gewöhnlicher Schwindel. Der Ortsgesundheitsrath in Karlsruhe liess von den Arzneimitteln, die sehr theuer bezahlt werden müssen, zwei untersuchen; das eine war ein mit Chloroform parfümirter wässeriger Auszug von Frangularinde, das andere eine mit Bittermandelöl parfümirte Lösung von Bromammonium und Bromnatrium.

**Sanicula**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae*. Kräuter mit handförmig getheilten oder gelappten Blättern und regelmässig zusammengesetzten Dolden mit Hülle und Hüllchen. Die Blüthen meist eingeschlechtig, mit laubartig entwickeltem Kelch und aufrecht zusammenneigenden, in ein einwärts gebogenes Spitzchen ausgezogenen Blumenblättern. Frucht fast kugelig, dicht mit hakigen Stacheln besetzt, ohne Fruchträger, undeutlich gerippt, vielstriemig.

Die einzige bei uns vorkommende Art

*Sanicula europaea* L., Sanikel, Saunikel, Scherneckel, Bruchkraut, Heil aller Schaden, besitzt einen schiefen, dickfaserigen Wurzelstock und einen gefurchten, kahlen bis 0.5 m hohen Stengel mit grundständigen langgestielten, handförmigen, 5theiligen Blättern, deren Zipfel keilig 3lappig und ungleich doppelt gesägt sind. Stengelblätter fehlen oft, die viel kleineren blüthenständigen Blätter gehen in lanzettliche ganzrandige Deckblätter über. Die kopfförmig zusammengezogenen Dolden mit vielblättriger Hülle tragen weisse oder röthliche Blüthen. Die im Mai-Juni von der blühenden Pflanze gesammelten Grundblätter dienen als Volksmittel. Sie sind geruchlos und schmecken etwas salzig-bitter, herb und scharf. Eigenartige Stoffe sind nicht bekannt.

Einst waren *Folia Saniculae* s. *Diapensiae* officinell, jetzt enthält nur noch Ph. Gall. *Herba Saniculae* und Ph. Ün. St. führt nebst *S. europaea* noch *S. marylandica* L. und *S. canadensis* L. (Black snakeroot und Pool root) als Arten an, deren Wurzel und Blätter arzneiliche Verwendung finden.

J. Moeller.

**Sanitas-Antiseptic-Lozenges** der Sanitas-Compagnie in London sind Pastillen, von denen jede 5 Procent löslichen Kampfer (Sanitas) enthalten soll. — **Sanitas-Dog-Soap** soll 10 Procent Sanitas enthalten. — **Sanitas** in Stuttgart ist ein sogenanntes „ärztliches Institut“, vor welchem schon mehrfach amtlich gewarnt worden ist. — Die Wiener **Sanitas-Präparate** sind Fichtennadelpräparate verschiedener Art.

**Sansevieriafaser**, Bowstring-hemp, Bogenstranghanf, Moorva fibre, Murva, Mazul, Murgavi (Indien), Goni (Sanskrit), afrikanischer Hanf, mitunter auch Aloëhanf, sind die Bezeichnungen für einen ausgezeichneten, festen und dauerhaften Faserstoff, der aus den Blättern mehrerer *Sansevieria*-Arten hergestellt wird. Vorzugsweise liefert die Liliacee *Sansevieria zeylanica* Willd. (*Acyntha zeyl. Commel.*, *Salmia zeylan. Cav.*), welche in ganz Indien und in Südafrika cultivirt wird, die Textilfaser. Die perennirende, mit jedem Boden vorlieb nehmende Pflanze hat grundständige 0.5—1 m lange, fleischigdicke (aloëähnliche) Blätter, deren 40 etwa 0.5 kg reine Faser geben; von einem Hectar können 1600 kg Fasern geerntet werden.



Unter der besonderen Bezeichnung „afrikanischer Hanf“ begreift man angeblich nur die Fasern von *Sansevieria guineensis* Willd. und *S. cylindrica* Bojer (von Zanzibar bis Angola).

Die dünne, glatte und ziemlich egale Faser besteht aus schmalen, 15—20  $\mu$  messenden, schwach verdickten, spitz endigenden Sclereiden und aus Gefässen.

Die Sclereidenquerschnitte sind polygonal, ebenso das Lumen, nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure lässt sich eine Mittellamelle nicht wahrnehmen.

Einen durchgreifenden Unterschied von der Aloëfaser kann man nicht angeben.

T. F. Hanausek.

**Santal**,  $C_8H_8O_3$  (WEIDEL), richtiger wohl  $C_{16}H_{12}O_6$ , ist von WEIDEL aus dem rothen Sandelholz isolirt worden, indem er dasselbe mit kalihaltigem Wasser kochend extrahirte, das Decoct mit HCl fällte und den abgepressten und getrockneten ziegelrothen Niederschlag mit kaltem Aether auszog. Die feuerrothe Lösung enthält 2 Körper, das Santal,  $C_{16}H_{12}O_6$ , und das WEIDEL'sche Santalin,  $C_{14}H_{12}O_4$ . Der Aether wird abgedunstet, der Rückstand mit Weingeist verdünnt und der Krystallisation überlassen. Durch wiederholtes Umkrystallisiren der erhaltenen Krystalle aus Alkohol gewinnt man schliesslich farblose Krystalle, welche in Wasser unlöslich, in kaltem Alkohol und Aether wenig löslich, in verdünnten Lösungen der Aetzalkalien leicht, in  $NH_3$  minder leicht löslich sind. Nimmt man für das Santal die Formel WEIDEL's an, so würde dasselbe als ein Isomeres des Piperonals betrachtet werden können; nimmt man dagegen nach dem Vorschlag des Referenten die Formel  $C_{16}H_{12}O_6$  an, so ersieht man sofort die Beziehungen des Santals zum Santalin.

Ganswindt.

**Santalaceae**, Familie der *Hysterophyta*. Meist Sträucher, Halbsträucher oder Kräuter, selten Bäume, welche in den gemässigten und warmen Klimaten der ganzen Erde zerstreut auftreten; in Deutschland finden sich nur die Gattungen *Thesium* und *Osyris*. Die Santalaceen leben parasitisch (ob alle?) auf den Aesten der Bäume oder auf den Wurzeln der verschiedensten Pflanzen. Haustorien der Nährwurzel sattelförmig aufsitzend und mittelst eines von der Unterseite entspringenden Saugfortsatzes in dieselbe eindringend. Blätter stets ungetheilt, ganzrandig, meist schmal, selten gestielt, häufig auf kleine Schuppen reducirt, ohne Nebenblätter. Blüten grün oder gelbgrün, klein und unansehnlich, zwitterig oder durch Abort diöcisch (seltener monöcisch), regelmässig, in Trauben, Aehren, Köpfchen, Dichasien etc. Deckblatt mit den Vorblättern eine Art Involucrum bildend oder zu einer kelchartigen Hülle verwachsen. Involucrum zuweilen auch aus 3—6 Hochblattschüppchen gebildet. Perianth 4- oder 5- (selten 3- oder 6) zählig, oberständig, einfach, kelch- oder kronenartig. Abschnitte frei oder röhrig oder glockig verwachsen. Andröceum dem Perianth isomer und superponirt, meist kürzer als letzteres, der Basis der Abschnitte oder dem Schlunde des Tubus eingefügt. Antheren intrors, dithetisch, in Längsritzen sich öffnend. Discus intrastaminal. Gynäceum unterständig (oberständig nur bei *Exocarpos*), mit 3 (4—6, selten 2) verwachsenen Carpellern. Griffel einfach, terminal. Samenknope ohne Integument, auf Centralplacenta. Frucht nuss- oder steinfruchtartig, durch Abort 1samig. Endosperm fleischig. Würzelchen des Embryo nach oben gekehrt. Cotyledonen gewöhnlich halbcylindrisch.

Sydow.

**Santalid, Santaloid, Santalidid und Santaloidid** sind Bezeichnungen für weitere, ausser dem Santalin von MEIER aus dem Sandelholze noch dargestellte Körper.

**Santalin, Santalsäure**, heisst der Farbstoff des rothen Sandelholzes von *Pterocarpus santalinus*. Er ist zuerst 1847 von MEIER dargestellt worden, und zwar durch Ausziehen des Holzes mit kaltem Alkohol, wiederholtes Auskochen



des Verdunstungsrückstandes mit Wasser, abermaliges Lösen in 60—80procentigem Weingeist und Fällen der Lösung mit alkoholischem Bleiacetat. Man erhält so die unlösliche Bleiverbindung des Santalins und isolirt hieraus den reinen Farbstoff durch Zerlegen des in Alkohol vertheilten Bleiniederschlages mit  $H_2S$  oder  $H_2SO_4$ ; die blutrothe Lösung gibt beim Verdunsten mikroskopische Prismen, welche in Wasser völlig unlöslich sind, in Aether mit gelber Farbe, in Alkohol in jedem Verhältniss mit blutrother Farbe, in wässerigen Alkalien und wässrigem Ammoniak mit purpurrother Farbe leicht sich lösen. Es schmilzt bei  $104^\circ$  und zersetzt sich in grösserer Hitze; es besitzt den Charakter einer Säure und bildet mit Basen wohlcharakterisirte Salze, von denen das Ammonium-, Kalium- und Natriumsalz mit purpurvioletter Farbe löslich sind. Die übrigen Salze der Metalle sind schwer löslich oder unlöslich. Die Ausbeute soll 16 Procent betragen.

Das Santalin findet sich ausser im Sandelholz auch im Camwood oder Barwood, dem Holze von *Baphia nitida*, und zwar in diesem in reichlicher Menge bis zu 23 Procent. Die Anwendung des Sandelholzes und des Camwoods in der Färberei fussen auf der Bildung von Santalinfarblacken, welche bei dem sauren Charakter des Santalins als santalsaure Salze betrachtet werden müssen.

Die Angaben über die Zusammensetzung und Formel seitens verschiedener Autoren stimmen nicht ganz überein; es finden sich folgende Formeln angegeben;  $C_8H_6O_3$ ,  $C_{15}H_{14}O_2$ ,  $C_{15}H_{14}O_5$ ,  $C_{14}H_{12}O_4$ ,  $C_{16}H_{13}(OH)O_5$ ,  $C_{17}H_{16}O_6$ . Diese geringe Uebereinstimmung ist möglicherweise darin begründet, dass die meisten Autoren nicht den chemisch reinen Farbstoff, sondern wechselnde Gemenge mit dem Chromogen desselben, Santal, in Händen gehabt haben mögen. Diese Vermuthung des Referenten wird wesentlich unterstützt durch die Thatsache, dass auf Zusatz eines wässerigen Alkalis und unter Zutritt von Luft eine intensiv purpurblaue Färbung eintritt, eine Erscheinung, die sich in gleicher Weise beim Brasilin zeigt. Auch erhält die Ansicht des Referenten, dass das Santalin im engsten Verhältnisse zum Brasilin steht, eine weitere Bestätigung durch die von WEIDEL aufgestellte Formel (Wien. Akad. Ber. 60.388)  $C_{14}H_{12}O_4$  für den aus der Aetherlösung gewonnenen rothen Körper mit grüner Fluorescenz. Beim Schmelzen mit Kali gibt es Essigsäure und Resorcin.

Beim Behandeln mit concentrirter  $HCl$  wird Methylchlorid entbunden, was auf das Vorhandensein einer Methylgruppe im Santalinmolekül schliessen lässt. Auf Grund der Beziehungen zum Brasilin einerseits und zum Pterocarpin andererseits dürfte die Formel  $C_{14}H_9(CH_3)(OH).COOH$  richtig sein. Ganswindt.

**Santalum**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Parasitische Holzgewächse mit gestielten lederigen Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen aus 4—5zähligen Zwitterblüthen, welche zu kugeligen, durch die ringförmige Narbe des abgefallenen Perigons gekrönten Steinfrüchten sich entwickeln.

Sämmtliche Arten sind in Asien und Australien verbreitet, die bekannteste ist *Santalum album* L., ein Baum mit gegenständigen, elliptischen, bis 6cm langen Blättern und vielblüthigen Rispen. Mit den Zipfeln des 4theiligen Perigons alterniren 4 Schüppchen.

Von dieser in Ostindien und auf den Sundainseln heimischen Art stammt das Bombay-, Macassar- und fälschlich sogenannte Japanische Sandelholz, sowie das *Lignum Santali album s. citrinum* der Ph. Gall. und Hisp., und zwar wird angenommen, dass das weisse, fast geruchlose Sandelholz von jüngeren, das gelbe und wohlriechende von älteren Bäumen stamme.

Richtig dürfte aber sein, dass das weisse Sandelholz den Splint, das gelbe hingegen das Kernholz darstellt, wenigstens wird nur dieses zur Destillation des ätherischen Oeles verwendet.

Dieses Holz ist nach PETERSEN (Pharm. Journ. and Trans. XVI) röthlich und dunkel concentrisch gezont. Ein Querschnitt zeigt unter der Loupe zahlreiche Markstrahlen und Gefässsporen, welche theilweise mit Harz gefüllt sind. Das Holz



ist sehr homogen, hart und schwer, sinkt aber in Wasser nicht unter. Es riecht, besonders frisch geschnitten, angenehm.

Unter dem Mikroskope unterscheidet man Jahresringe, welche aber nicht immer mit den breiten concentrischen Farbstoffschichten correspondiren. Die Holzfasern sind sehr stark verdickt, die Gefässe sind weit (bis  $89\mu$ ), stehen isolirt oder zu 2 bis 3 gruppirt. Krystallkammerfasern finden sich in kurzen tangentialen Reihen. Die Markstrahlen sind 1—2reihig.

Sehr ähnlich im Baue ist das Holz von *Santalum Yasi Seem.* von den Fidjinseln, und auch das Holz von *Fusanus acuminatus R. Br.* lässt die Verwandtschaft mit Santalum nicht verkennen. Die Gefässe finden sich häufig zu 2—5 in radialen Gruppen und sind von krystallführendem Parenchym begleitet; die Markstrahlen sind 1—2reihig. Hingegen ist das von J. MOELLER beschriebene Sandelholz („Beiträge zur Anatomie des Holzes“, 1876) aus der Sammlung des Wiener Pharmakologischen Institutes wesentlich verschieden: die Gefässe sind einzeln zerstreut und auffallend englichtig, die Markstrahlen immer einreihig. Im Aussehen und in seinen physikalischen Eigenschaften, besonders auch im rosenartigen Geruch und gewürzhaften Geschmack, stimmt es aber mit dem echten Sandelholze überein.

Noch abweichender im Baue sind einige Sandelhölzer unbekannter Abstammung, welche PETERSEN (l. c.) beschrieb.

Es kommen eben Sandelhölzer verschiedener Abstammung in den Handel, und es sind nicht nur *Santalum*-Arten. HOLMES (Pharm. Journ. and Trans. XVI) führt ausser den oben genannten folgende Stamppflanzen an:

*Santalum insulare* von den Marquesas- und Gesellschaftsinseln.

*Santalum Freycinetianum Gaud.* in mehreren Varietäten von den Sandwichinseln.

*Santalum Homei Seem.* von Eromanga und den Neu-Hebriden.

*Santalum austro-caledonicum Viell.* von Neu-Caledonien.

*Santalum lanceolatum R. Br.* von Nordaustralien, Neu-Süd-Wales und Queensland.

*Santalum Cunninghami Hook.* von Neu-Seeland.

*Exocarpos latifolius R. Br.* (*Santalaceae*) von Westaustralien.

*Fusanus spicatus R. Br.* (*Santalum cygnorum Miq.*) von Süd- und Westaustralien.

*Fusanus persicarius F. Muell.* (*Santalum persicarium F. Muell.*) von Westaustralien.

*Eremophila Mitchelli (Myoporineae)* von Queensland; das Kernholz ist dunkel braunroth und hat einen schwachen, dem des Sandelholzes nicht ganz gleichen Geruch.

Ferner wird das Holz von *Bucida capitata (Combretaceae)* nach GRISEBACH in Westindien Sandelholz genannt; das Sandelholz der Insel Mocha an der Küste von Chile liefert *Escallonia macrantha Hook.* (*Saxifragaceae*). BAILLON nennt *Epicharis*-Arten (*Meliaceae*) als Stamppflanzen des Sandelholzes und in Mexico benutzt man die Rinde einer *Myroxylon*-Art (*Papilionaceae*) als Sandelholzrinde.

Diese Rinde kommt in unregelmässigen, glatten oder warzig unebenen, zimtbraunen Stücken vor und ist von zahlreichen Secreträumen durchsetzt. Ihr Geruch ist angenehm, ihr Geschmack scharf balsamisch bitter. Sie gibt 15 Procent eines wohlriechenden Balsams, enthält wahrscheinlich auch Cumarin, aber weder Benzoesäure noch Alkaloide (STIEREN, Amer. Drugg. 1885).

In neuerer Zeit kommt ein Sandelholz aus Venezuela, das nach KIRKBY (Pharm. Journ. and Trans. XVI) wahrscheinlich von einer Rutacee abstammt. In diesem ist das braune Kernholz scharf abgegrenzt von dem gelblichen Splint. Es ist sehr hart, schwer spaltbar, sinkt in Wasser unter und färbt es gelb. Der Geruch ist schwach, aber angenehm. Unter der Loupe erkennt man Jahresringe, Markstrahlen und lange radiale Gefässreihen. Das Mikroskop zeigt eine regel-



mässig radiale Anordnung der Librifasern. Die Markstrahlen sind immer einreihig, die Gefässe theilweise von Parenchym umgeben und ausserdem findet sich Parenchym in einfachen tangentialen Reihen; die Gefässe, das Parenchym und die Markstrahlen enthalten Harz, schön ausgebildete Krystalle kommen in langen Kammerfasern vor (PETERSEN, l. c.).

Die Ausbeute an ätherischem Oel ist geringer als beim ostindischen Sandelholze, sie beträgt 2.5 Procent gegen 4.5 Procent (SCHIMMEL).

Das Oel ist auch verschieden von dem echten Sandelholzöl; denn dieses dreht 18.6° links und hat 0.9713 spec. Gew., jenes dreht 6.75° rechts und sein spec. Gew. ist 0.965 (FLÜCKIGER, Pharmacographia).

Das weisse Sandelholz und das ätherische Oel desselben fand bis vor Kurzem nur in der Parfümerie Verwendung. Obwohl HENDERSON und PANAS schon 1865 das Oel als Specificum gegen Gonorrhoe empfohlen hatten, blieb es doch unbeachtet und erst 20 Jahre später wurde es als Heilmittel anerkannt. Gegenwärtig ist *Ol. Santali* (pag. 35) von Ph. Austr. VII., Brit., Hisp. und Un. St. aufgenommen.

**Lignum Santali rubrum** (Ph. Austr. VII., Belg., Brit., Dan., Gall., Graec., Helv., Hisp., Rom., Suec., Un. St.) stammt von *Pterocarpus santalinus* L. fil., einer Papilionacee (s. Bd. VIII, pag. 385). Es ist das von Rinde und Splint befreite braunrothe, stellenweise violett angeflogene, schwere, harte und dichte, leicht spaltbare Kernholz. Frische Spaltflächen glänzen seidig und sind gesättigt blutroth. Der Querschnitt zeigt eine weitläufige, annähernd concentrische Schichtung, spärliche, meist isolirte Gefässporen, welche untereinander durch zarte, wellenförmige, hellroth gefärbte Linien (Parenchym) verbunden sind. Die Gefässe sind sehr weit (bis 0.4 mm), kurzgliederig und von krystallführendem Parenchym umgeben. Das Librifasern besteht aus stark verdickten Fasern. Die Markstrahlen sind 1—2reihig.

Die Zellen enthalten glänzend orangerothe Massen und Tröpfchen, ihre Membranen sind ebenfalls gefärbt. In Wasser ist der Inhalt unlöslich, in Alkohol und Aether mit röthlich gelber, in Alkalien mit purpurner Farbe löslich. Eisensalzlösungen färben ebenfalls purpurn, die alkoholische Lösung jedoch schwach violett (Gerbstoff).

Beim Raspeln entwickelt das rothe Sandelholz einen schwach aromatischen Geruch, der Geschmack ist kaum merklich adstringirend.

Es enthält an eigenartigen Stoffen Santol und Santalin, Pterocarpin und Homopteroocarpin (CAZENKUEVE). Beim Verbrennen soll es nicht über 2 Procent Asche hinterlassen.

Zum pharmaceutischen Gebrauche, der übrigens sehr geringfügig ist, kommt *Lignum Santali* geschnitten oder gepulvert in den Handel. Es soll vor Licht geschützt in dicht schliessenden Gefässen aufbewahrt werden, weil sonst die Farbe leidet.

Mit 1 Procent wässriger Kalicarbonatlösung befeuchtet, gibt es mit Weingeist eine violettfarbige Tinctur (*Tinct. Ligni Santali violacei*).

Es ist Bestandtheil der *Species lignorum* (Ph. Austr. VII.) und wird sonst nur als färbender Zusatz verwendet. Bedeutungsvoller ist seine technische Verwendung (s. Sandelholz, pag. 34).  
J. Moeller.

**Santelöl**, s. Sandelöl, pag. 35.

**Santenay**, Département Côte-d'or in Frankreich, besitzt eine Quelle mit NaCl 4.86 und Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2.71 in 1000 Th.

**Santolina**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Anthemideae*. Halbsträucher des Mittelmeergebietes mit alternirenden Blättern und einzeln gipfelständigen gelben Blütenkörbchen mit glockiger, ziegeldachiger Hülle und spreutigem Blütenboden. Die ♀ Randblüthen einreihig, undeutlich zungenförmig, die zwitterigen Scheibenblüthen mit flacher, zweiflügeliger, am Grunde zweisporniger Corolle. Achänen stielrund, ohne Pappus, ungeflügelt.



*Santolina Chamaecyparissus* L., Cypressenkraut, ist ein graufilziger Strauch mit lineal-vierseitigen, vierreihig gezähnten Blättern und citronengelben, bis 15 mm grossen Blütenköpfchen mit weichhaarigem Hüllkelch.

Die Pflanze riecht in allen Theilen durchdringend aromatisch und schmeckt bitter. Sie war als *Herba Santolinae* s. *Abrotani montani* s. *Abrotani femineae* officinell und wird jetzt noch als Volksmittel gegen Würmer angewendet.

Mehrere Arten des Cypressenkrautes, welche sich wesentlich durch die Behaarung der Blätter und die mehr oder weniger ausgebreitete Behaarung unterscheiden, werden auch in Gärten gezogen, so die ganz kahle *S. viridis* W., die durch ganzrandige, lineale Blätter ausgezeichnete *S. rosmarinifolia* L., die durch pfriemlich gezähnte Blätter und kahlen Hüllkelch charakterisirte *S. squarrosa* W.

J. Moeller.

**Santonin**,  $C_{15}H_{18}O_3$ , ist der Bitterstoff der *Flores Cinae* und wird als ein Derivat des Naphtalins aufgefasst.

Es wurde im Jahre 1830 gleichzeitig von KAHLER in Düsseldorf und von ALMS in Mecklenburg, beide Apotheker, entdeckt. Nachdem man erkannt, dass diesem Bitterstoff allein die anthelminthische Wirkung der *Flores Cinae* innewohne, wurde seine Darstellung allenthalben betrieben. Heutzutage wird die vorwiegende Menge des im Welthandel befindlichen Santonins in der grossen, 1884 in Betrieb gesetzten Fabrik zu Tschimkent bei Taschkent in Turkestan, deren Einrichtung auf 20—30 Tausend Kilo jährliche Production berechnet ist, dargestellt. Dieselbe hat alle anderen Santoninfabriken lahmgelegt, so u. a. die russische Santoninfabrik zu Orenburg am Ural. Zur Darstellung werden die zerkleinerten Blütenköpfchen der *Artemisia maritima* L. var. *z. Stechmanniana* mit Kalkhydrat angerührt, der santoninsäure Kalk mit warmem Alkohol extrahirt und aus dem vom Alkohol befreiten Filtrate das Santonin mittelst Schwefelsäure (früher Salzsäure) ausgefällt.

Santonin krystallisirt in farblosen, perlmutterglänzenden, rechtwinklig-vierseitigen, orthorhombischen Tafeln oder Blättchen von 1.247 spec. Gew. Dieselben sind geruchlos, schmelzen bei 169—170° zu einer farblosen Flüssigkeit und sublimiren bei vorsichtig gesteigerter Temperatur unzersetzt in weissen Nadeln. In kaltem Wasser ist Santonin nahezu unlöslich (5000 Th.), siedenden Wassers bedarf es 250 Th.; ferner ist es löslich in 44 Th. kaltem und 3 Th. siedendem Alkohol von 0.848 spec. Gew., sowie in 4 Th. Chloroform. Auch in siedendem Aether, sowie fetten und ätherischen Oelen ist das Santonin löslich. In Substanz ist es fast geschmacklos, die weingeistige Lösung dagegen schmeckt intensiv bitter. Sie reagirt neutral und ist linksdrehend. Da sich das Santonin in wässerigen Lösungen ätzender Alkalien und Alkalicarbonate unter Wasseraufnahme löst, hält man es für das Anhydrid der Santoninsäure, deren Salze das Resultat obiger Lösung sind.

Im zerstreuten Sonnenlicht färbt sich Santonin bald gelb und geht dabei in Photosantoninsäure, eine Isomere der Santoninsäure, über. Jene, von der Formel  $C_{15}H_{20}O_4 + H_2O$ , löst sich in alkoholischer Kalilauge mit gelbrother Farbe, während Santonin sich darin mit carminrother Farbe löst, welche erst allmählig in gelbroth übergeht. Sie löst sich kaum in kaltem, leichter in heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform.

Bei Einwirkung von Chlor oder Brom auf in Wasser fein vertheiltes Santonin entstehen je nach der Dauer der Einwirkung Mono-, Di- und Trichlor-, beziehungsweise -Bromsantonin.

Bei längerem Kochen mit verdünnten Mineralsäuren verwandelt sich das Santonin in eine harzige Masse, Santoniretin, welche in Weingeist löslich ist und aus diesem wieder unverändertes Santonin auskrystallisiren lässt.

In concentrirter Schwefelsäure löst sich Santonin anfangs farblos; an der Luft wird die Lösung jedoch bald gelbroth und scheidet auf Zusatz von Wasser Santonin und rothe harzartige Flocken ab.



Concentrirte Salpetersäure löst Santonin in der Kälte farblos; die Lösung zersetzt sich beim Erwärmen unter Bildung von Bernsteinsäure und Oxalsäure und lässt auf Wasserzusatz eine amorphe, weisse, bitter schmeckende Masse ausfallen.

Mit concentrirter Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor längere Zeit gekocht geht es in santonige Säure, und bei anhaltendem Kochen mit heissgesättigtem Barytwasser in Santonsäure über.

Schmilzt man Santonin mit Aetzkali zusammen, so entsteht unter Gasentwicklung eine rothe Schmelze, welche, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, harzige Körper ausscheidet, und, der Destillation unterworfen, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure liefert.

Die charakteristische Reaction des Santonins ist, zu 5 Th. mit 4 Th. Natriumcarbonat, 60 Th. Weingeist und 20 Th. Wasser gekocht eine Flüssigkeit von abwechselnd rother und gelber Farbe zu geben.

Das im Handel befindliche Santonin ist zu 15 und nach v. DRAGENDORFF selbst zu 60 Procent mit krystallisirter Borsäure verfälscht gefunden worden. Auch Gummi und Salicin wurden darin gefunden. Höchst gefährlich sind Verunreinigungen (wahrscheinlich zufälliger Art) mit Strychnin und Brucin, auf welche die Pharmakopöe prüfen lässt. Das Santonin wird zu diesem Zwecke mit 100 Th. Wasser und 5 Th. verdünnter Schwefelsäure gekocht; vorhandenes Strychnin wird dabei in Lösung gehen und dem Filtrat einen bitteren Geschmack ertheilen; nachzuweisen ist es in demselben mittelst Kaliumdichromat, Jodlösung oder Gerbsäure.

Zur Prüfung auf sonstige Verunreinigungen empfiehlt MARMÉ 2.0 Santonin mit 10.0 Chloroform anhaltend zu schütteln, wobei Gummi, Salicin und Borsäure ungelöst zurückbleiben. Eine Probe des vorsichtig getrockneten Niederschlages, wird, falls Salicin vorhanden, mit concentrirter Schwefelsäure intensiv roth gefärbt. Borsäure wird durch die grüngesäumte Flamme der spirituösen Lösung des Rückstandes erkannt und Gummi durch Ammoniumoxalat oder Bleisubacetat nachgewiesen.

Zur quantitativen Bestimmung des Santonin Gehaltes in *Flores Cinae* empfiehlt FLÜCKIGER folgendes Verfahren: Man kocht 5 Th. des Rohmaterials mit 1 Th. gelöschten Kalkes und einer reichlichen Menge verdünnten Weingeistes von 0.935 spec. Gew. zwei Stunden lang, giesst die Flüssigkeit nach dem Erkalten ab, wiederholt diese Behandlung noch wenigstens 2mal und destillirt den Alkohol von den gesammelten Auszügen ab. Die zurückbleibende Flüssigkeit sättigt man in der Kälte mit Kohlensäure, filtrirt nach einigen Stunden von dem Niederschlage ab und dampft das Filtrat zur Trockne ein. Den Rückstand reibt man mit Thierkohle und Weingeist von 0.935 spec. Gew. an und spült den Brei in einen Kolben, um denselben mit einer angemessenen Menge Weingeist zu digeriren. Nach dem Aufkochen bringt man den Kolbeninhalt auf ein Filtrum, wäscht dieses mit heissem Weingeist aus und verjagt den Alkohol aus der durchgelaufenen Flüssigkeit, in welcher nach einigen Stunden Krystalle von Santonin anschiessen.

Santonin wird als Wurmmittel zu 0.02—0.1 pro dosi, bis 0.3 pro die gegeben. Nicht zu kleine Gaben verursachen Xanthopsie, indem das Santonin auf den *Nervus opticus* wirkt und die violett empfindenden Nervenfasern zuerst erregt, worauf eine Ermüdung oder Lähmung derselben eintritt. Xanthopsie ist somit als Violettblindheit aufzufassen.

Intoxicationen sind besonders bei Kindern nach Dosen von 0.1—0.36, besonders wenn in nüchternem Magen gegeben, beobachtet worden. Der Harn wird durch Santonin gelb gefärbt, und zwar oft schon 1 Stunde nach dem Einnehmen.

Holfert.

**Santoninoxim**,  $C_{15}H_{18}O_2 \cdot NOH$ , wurde von COPPOLA an Stelle des Santonins empfohlen. Die mitunter beobachteten unangenehmen Wirkungen des Santonins führt derselbe auf einen durch Würmer erzeugten Darmcatarrh zurück, in Folge



dessen eine übermässige Bildung von Milchsäure stattfindet, welche eine Lösung und Absorption des Santonins bewirkt.

Das von CANNIZZARO zuerst dargestellte Santoninoxim wird am besten nach GUCCI in folgender Weise hergestellt: 5 Th. Santonin werden mit 4 Th. Hydroxylammoniumchlorid und 50 Th. 90procentigem Alkohol unter Zusatz von 3—4 Th. Calciumcarbonat 6—7 Stunden lang am Rückflusskühler gekocht und das Filtrat mit dem 4—5fachen Volum nahezu siedend heissen Wassers versetzt, worauf sich das Santoninoxim in weissen Nadelchen ausscheidet. Das Santoninoxim schmilzt bei 216—217°, ist unlöslich in kaltem Wasser, schwer löslich in siedendem Wasser, unlöslich in kalten Alkalien und unzersetzt löslich in heissen, wässrigen oder alkoholischen Alkalien, aus welchen Lösungen es durch Säuren wieder gefällt wird.

Das Santoninoxim muss in grösseren Gaben als das Santonin angewendet werden.

**Santoninsäure**,  $C_{15}H_{20}O_4$ , ist der Santonsäure isomer. Sie bildet weisse rhombische Krystallblättchen, welche sich, dem zerstreuten Sonnenlichte ausgesetzt, nicht färben und in Alkohol und Chloroform leicht, schwer in Aether und kaltem Wasser, leichter in heissem Wasser löslich sind. Verdünnte Mineralsäuren scheiden aus wässriger Lösung Santonin ab. Auch beim Erhitzen auf 120° zerfallen die Krystalle in Santonin und Wasser.

Holfert.

#### Santoninsäure Salze.

Santoninsäures Calcium ist ein weisses, geschmackloses, in Wasser völlig unlösliches Pulver. Es soll nach BOMBELON als Anthelminthicum dem Santonin deshalb vorzuziehen sein, weil es in Folge seiner Unlöslichkeit den Würmern besser folgt und aus dem gleichen Grunde seine toxische Wirkung nicht so leicht äussert. Es wird dargestellt durch Eintragen von Santonin in heisse Kalkmilch bis zur Sättigung und Trocknen des Präparates.

Santoninsäures Quecksilberoxydul ist ein amorphes, weisses Pulver, in Wasser unlöslich, schwer löslich in Alkohol. Durch Kalilauge wird schwarzes Quecksilberoxydul ausgeschieden. Es wird nach E. DIETERICH dargestellt durch Eintragen von fein zerriebenem salpetersaurem Quecksilberoxydul in eine Lösung von santoninsäurem Natron. Nach eintägigem Stehen wird der Niederschlag ausgewaschen und bei 20—25° getrocknet. Es zersetzt sich im Sonnenlicht.

Santoninsäures Natrium,  $C_{15}H_{19}NaO_4 + 3\frac{1}{2} \text{ aq.}$ , bildet farblose rhombische Krystalle von alkalischer Reaction, in kaltem Wasser und Alkohol löslich, leichter in heissem Wasser und Alkohol. Aus der wässrigen Lösung wird durch Zusatz von Mineralsäuren Santonin ausgefällt. Durch alkoholische Kalilauge wird das Salz röthlich gefärbt. Es verändert sich nicht im Sonnenlicht. Dosis 0,05—0,2 g.

Holfert.

**Santonsäure**,  $C_{15}H_{20}O_4$ , ist der Santoninsäure isomer. Sie bildet farblose rhombische Krystallblättchen, welche im zerstreuten Sonnenlicht nicht gelb werden. Sie schmelzen unzersetzt bei 161—162°, sind schwer in kaltem, leichter in siedendem Wasser, leicht in Alkohol, Aether, Chloroform und Eisessig löslich. Kocht man die essigsäure Lösung längere Zeit und erhitzt die nach dem Abdestilliren der Essigsäure verbleibende Substanz auf 180°, so geht sie in Santonid,  $C_{15}H_{20}O_3$ , über, einen bei 127° schmelzenden Körper. Beim Erhitzen desselben auf 260° entsteht das isomere Parasantonid, ein bei 110° schmelzender Körper.

Holfert.

**Santorinerde**, s. Cement, Bd. II, pag. 613.

**Saoria** heissen in Abessinien die Früchte der *Maesa picta* Hochst. (*M. lanceolata* Forsk.), welche zum Abtreiben der Bandwürmer verwendet werden. — S. Maesa, Bd. VI, pag. 457.

**Saphir**, ein kostbarer Edelstein, ist ein durch Kobalt blau gefärbter Korund, s. d., Bd. VI, pag. 92.



**Sapindaceae**, Familie der *Aesculinae*. Meist den tropischen Klimaten angehörende Bäume oder Sträucher, häufig windend (Lianen) oder mit Ranken, sehr selten halbstrauchig oder fast krautig. Blätter oft immergrün, wechsel- oder selten gegenständig, zusammengesetzt, oder durch Abort der Seitenblättchen einfach. Nebenblätter selten und abfallend, meist fehlend. Blüten in achsel- oder seltener endständigen, meist cymösen Trauben, regelmässig oder häufiger schräg zygomorph. Vorblätter beide entwickelt oder seltener nur 1 (*Aesculus*). Kelch 5- oder 4zählig, Glieder oft ungleich. Krone mit Kelch isomer oder häufig nur 4, selten fehlend. Kronblätter frei, häufig mit 1—2 ligulaartigen Anhängseln. Discus ansehnlich, extrastaminal. Andröceum typisch 10, meist durch Abort 7—8 (5, 4), selten mehr als 10. Filamente frei, hypogyn. Antheren intrors. Gynäceum mit 3 völlig verwachsenen Carpellen und vollständig gegliedert, jedes Fach mit 1—2 Samenknochen. Griffel meist einfach. Frucht sehr variabel, Kapsel, Schliessfrucht, Steinfrucht oder beerenartig. Same ohne Endosperm, zuweilen mit Arillus. Embryo gekrümmt oder eingerollt. Sydow.

**Sapindus**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Holzgewächse mit nebenblattlosen Blättern, regelmässigen Blüten und Spaltfrüchten, deren vorspringende, auch nach dem Loslösen geschlossen bleibende Carpelle steinfruchtartig sind.

*Sapindus Saponaria* L. ist ein schlanker Baum mit grossen 2—5paarig gefiederten Blättern, deren Stiel breitflügelig herabläuft. Die Blättchen sind kurz gestielt, bis 12 mm lang, ganzrandig, das letzte Paar am Grunde fast zusammenlaufend. Die gipfelständigen lockeren Rispen bestehen aus kleinen, weissen, fast geknäuelten, vierzähligen Blüten. Die kirschgrossen, gelblichen Früchte enthalten 2—3 kugelige, glänzend schwarze Samen.

In Westindien und Südamerika, der Heimat des Baumes, dient das Fruchtfleisch zum Waschen. Das Mesocarp enthält in der That Saponin neben Ameisen- und Buttersäure und einem Bitterstoffe. Einst waren *Nuculae Saponariae*, die Seifennüsse, Savoncillo, auch gegen Bleichsucht und Wechselfieber in Verwendung.

Die Früchte von *Sapindus rubiginosus*, einer im tropischen Asien verbreiteten Art, wurden unter dem Namen Tampayang gegen Dysenterie empfohlen.

Die Früchte von *Sapindus senegalensis* Poir. und anderen Arten werden gegessen, die Samen gelten jedoch für giftig. J. Moeller.

**Sapinette**, *Cerevisia antiscorbutica*, Meerrettigbier. Zur Bereitung desselben werden 30 g frischer Löffelkrautblätter, 30 g frischer Fichtensprossen und 60 g frischer Meerrettigwurzel mit 2 l Bier übergossen, vier Tage lang unter öfterem Umschütteln macerirt, sodann ausgepresst, colirt und filtrirt. H. Thoms.

**Sapium**, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfamilie *Hippomaneae*. Milchende Bäume mit alternirenden, am Grunde zweidrüsigen Blättern und ährigen Blütenständen, deren obere Blüten männlich sind. Die ♂ Blüten haben einen zwispaltigen Kelch und zwei Staubgefässe, die ♀ einen dreizähligen Kelch und dreispaltigen Griffel.

*Sapium Hippomane* Mey. in Westindien, *S. Aucuparium* Jqu. in Westindien und Südamerika, *S. indicum* L. in Ostindien, besitzen einen brennend scharfen, sehr giftigen Milchsaft, welcher arzneilich verwendet wird und aus dem man auch Kautschuk und Balata bereitet.

**Sapo**, Seife. Unter Seifen versteht man die Kalium- und Natriumsalze der Palmitin-, Stearin- und Oelsäure, welche durch Einwirkung von Aetzalkalien auf feste oder flüssige Fette unter Abspaltung von Glycerin entstehen. Näheres über Seifen im Allgemeinen und Fabrikation der Seifen des Handels s. unter Seifen. Ph. Germ. gibt Vorschriften zu einer Kaliseife (*Sapo kalinus*) und zu einer Natronseife (*Sapo medicatus*); in den sogenannten Medicinalseifen befinden sich die verschiedenen Arzneistoffe meist nur mechanisch der Seifenmasse beigemischt. Als



Grundlage dienen zumeist Sapo oleaceus, Sapo Cocos (auch eine Mischung dieser beiden Seifen) und Sapo medicatus in Pulverform, die mit den Arzneistoffen, wenn nöthig unter gelindem Erwärmen oder mit Hilfe von verdünntem Spiritus, zu einer Paste angestossen werden, die dann in die gewünschten Formen gebracht wird.

G. Hofmann.

**Sapo Alicantinus**, s. Sapo oleaceus.

**Sapo amygdalinus** ist eine mit *Mandelöl* bereitete Natronseife; sie wird durch Sapo medicatus völlig ersetzt. Für den Handverkauf stellt man in vielen Apotheken die „Mandelseife“ in der Weise her, dass man gute Hausseife unter Zusatz von etwas Wasser in der Wärme erweicht, dann unter lebhaftem Rühren einen feinen Brei von geschälten Mandeln oder auch Mandelkleie hinzugibt, mit Bittermandelöl parfümirt, in Formen bringt und in gelinder Wärme trocknet.

**Sapo animalis**, in Frankreich viel gebräuchlich (Savon animal), ist eine mit *Medulla bovina* bereitete Natronseife.

**Sapo antimonialis** = Sapo stibiatus (s. d.).

**Sapo aromaticus pro balneo** ist ein pulverförmiges Gemisch von 100 Th. *Sapo oleaceus*, 50 Th. *Amylum*, 20 Th. *Rhizoma Iridis*, 10 Th. *Natrium carbonicum siccum*, je 1 Th. *Oleum Bergamottae*, *Citri*, *Lavandulae* und  $\frac{1}{2}$  Th. *Balsamum Peruvianum*. Dosis für ein Vollbad.

**Sapo arsenicalis**, s. Bd. I, pag. 606.

**Sapo Balsami Peruviani**. *Cocosseife* mit *Perubalsam* gemischt, im Verhältniss 100:1.

**Sapo Benzini mollis**, Benzin-Fleckseife, bereitet man nach DIETERICH, indem man je 60 Th. *Sapo venetus* und *Sapo Cocos* schabt, durch Erwärmen in 180 Th. *Wasser* löst, dann 30 Th. *Salmiakgeist*, 250 Th. *Benzin* und schliesslich noch so viel *Wasser* hinzumischt, dass das Gesamtgewicht 1000 Th. beträgt.

**Sapo boraxatus**, *Cocosseife* mit dem 12.—8. Th. feinst pulverisirtem *Borax*.

**Sapo bromatus**, *Sapo oleaceus* (oder Sapo medicatus) mit dem 10.—8. Th. *Kalium bromatum subt. pulv.*

**Sapo butyrinus** ist eine mit *Butter* bereitete Natronseife. Die Butterseife galt vor Jahren als bestes Material zur Bereitung des Opodeldok.

**Sapo camphoratus**, 100 Th. *Sapo oleaceus* mit 5—10 Th. *Camphora subt. trita*.

**Sapo carbolisatus**. 100 Th. *Sapo oleaceus* mit 5—10 Th. *Acidum carbolicum*; ist ein sehr zweckmässiges Desinfections-Waschmittel. Verwendet man Sapo stearinicus, so kann man (nach DIETERICH) den Gehalt an Carbonsäure bis auf 25 Procent erhöhen.

**Sapo centrifugalis**, s. unter Seife.

**Sapo cinereus** = Sapo mercurialis.

**Sapo chloratus**, 100 Th. *Sapo oleaceus* mit 10—12 Th. *Calcaria chlorata*.

**Sapo Cocos** ist eine mit *Cocosöl* bereitete Natronseife. Weiteres s. unter Seife.

**Sapo cosmeticus**, cosmetische Seife, Toiletteseife, Savonette (franz.). Als Grundlage für Toiletteseifen dient eine aus frischem Rindertalg und *Cocosöl* sorgfältig bereitete Seife, die dann in der verschiedensten Weise gefärbt und parfümirt und in Formen gepresst wird. Um Farbe und Geruch gut conservirende Toiletteseifen zu erzielen, ist Hauptbedingung, dass die als Grundlage dienende Seife möglichst neutral sei. Ihre Herstellung im Kleinen ist nicht lohnend.



**Sapo dentifricius**, s. unter *Pasta dentifricia*, Bd. VII, pag. 688.

**Sapo desinficiens Pincus** ist eine Kaliumpermanganat enthaltende Seife; sie eignet sich nicht als desinficirende Seife, weil Kaliumpermanganat in kurzer Zeit in der Seife zersetzt wird. Zweckmässig zu ersetzen durch *Sapo carbolisatus*.

**Sapo domesticus**, Hausseife, ist eine aus *Talg* bereitete Natronseife. — Weiteres s. unter *Seife*.

**Sapo fellitus**, Gallseife, Fleckseife, s. Bd. IV, pag. 384.

**Sapo Glycerini**, Glycerinseife, kann man bereiten, indem man eine beliebige gute Seife in der Wärme mit dem 4.—3. Th. Glycerin mischt und die Mischung in Formen ausgiesst. Die Herstellung der transparent-Glycerinseife wird am besten den Fabriken überlassen; zu flüssiger Glycerinseife gibt E. DIETERICH folgende Vorschrift: Man mischt 30 Th. *Sapo kalinus*, 30 Th. *Glycerin*, 30 Th. *Syrupus simplex* (oder unter Weglassung des Syrups: 60 Th. Glycerin) und 10 Th. *Spiritus*, parfümirt beliebig, lässt einige Tage stehen und filtrirt dann.

**Sapo guajacinus**, Guajakharzseife, jetzt kaum mehr gebräuchlich, wurde bereitet, indem man 2 Th. *Resina Guajaci* pulver. und 1 Th. *Kali causticum fusum contritum* mit der nöthigen Menge Wasser zur Consistenz einer Pillenmasse anstieß.

**Sapo Hispanicus**, s. *Sapo oleaceus*.

**Sapo jalapinus**, Jalapenseife. Nach Ph. Germ. sollen je 4 Th. *Resina Jalapae* und *Sapo medicatus* in 8 Th. *Spiritus dilutus* gelöst und im Dampfbade unter beständigem Umrühren auf 9 Th. (Consistenz einer Pillenmasse) eingedampft werden. Die Jalapenseife muss mit 2—3 Th. Wasser eine trübe, mit 10—20 Th. eine fast klare Lösung geben, aus welcher sich kein Harz abscheiden darf. Diese Probe dient zum Beweis, dass das Präparat nicht durch einfaches Mischen von pulverisirtem Jalapenharz und medicinischer Seife hergestellt wurde.

**Sapo Ichthyoli**, Ichthyolseife, eine neutrale Seife mit 5 Procent *Ammonium sulfo-ichthyolicum*.

**Sapo iodatus**, **Sapo iodato-sulfuratus** und **Sapo iodato-bromato-sulfuratus**, s. Bd. V, pag. 495 und unter *Aachener Badeseife*. — Die Jodschwefelseife nach HEBRA enthält auf 8 Th. *Sapo oleaceus*  $\frac{1}{2}$  Th. *Kalium iodatum* und 1 Th. *Calcium sulfuratum*.

**Sapo kalinus**, Kaliseife, ist nach Ph. Germ. in folgender Weise zu bereiten: Zu 135 Th. *Kalilauge* (von 1.142—1.146 spec. Gew.) gibt man nach und nach 100 Th. *Leinöl* und erwärmt im Dampfbade unter Umrühren eine halbe Stunde lang; dann fügt man 25 Th. *Spiritus* und, sobald die Masse gleichförmig geworden ist, nach und nach 200 Th. *Wasser* hinzu. Man erhitzt nun, bis sich ein durchsichtiger, in heissem Wasser ohne Abscheidung von Oel löslicher Seifenleim gebildet hat, worauf im Dampfbade unter Umrühren abgedampft wird, bis das Gewicht der Seife 150 Th. beträgt. Die Praxis hat ergeben, dass der Zusatz von Wasser und dessen nachherige Wiederverdampfung, als ganz überflüssig, unterbleiben kann; man erwärmt die Masse nach dem Zusatz von *Spiritus* noch einige Zeit und erhält so gegen 180 Th. Seife, die nicht so fest, wie die noch genau nach der Pharmakopöe bereitete, aber viel besser zu handhaben ist und eine gleichartige Consistenz beibehält.

Auch E. DIETERICH sieht von einem nachträglichen Zusatze von Wasser ab. Nach dessen Vorschrift wird eine aus 1000 Th. *Kaliumcarbonat* und 600 bis 800 Th. *Kalk* bereitete und auf das spec. Gew. von 1.180 gebrachte Kalilauge mit 3000 Th. *Leinöl* vermischt und eine halbe Stunde lang agitirt; dann setzt man 300 Th. *Spiritus* hinzu und lässt die Mischung im bedeckten Gefässe bei einer Temperatur von 50—60° etwa 12 Stunden lang stehen. Nach dieser Zeit ist die Seife fertig, die Ausbeute wird 5000—5500 Th. betragen.



Die so bereitete Kaliseife bildet eine bräunlichgelbe, durchsichtige, weiche, schlüpferige Masse von schwachem, aber nicht widerlichem Geruche und ist in Wasser und Weingeist vollständig löslich. Nach Ph. Germ. ist diese Seife stets zu dispensiren, wenn nicht ausdrücklich Sapo kalinus venalis verordnet wird. Im Gegensatz hierzu ist

**Sapo kalinus** Ph. Austr., „die käufliche, aus fettem Oele durch Kochen mit Kalilauge bereitete Seife, welche eine weiche, schmutzigbraune, schlüpferige Masse von eigenthümlichem, unangenehmem Geruche darstellt“. G. Hofmann.

**Sapo kalinus albus** stellt man nach E. DIETERICH in der bei Sapo kalinus angegebenen Weise, aber unter Verwendung von *Olivenöl* dar. Die weisse Kaliseife ist eine zarte weiche Seife, die beliebig parfümirt, ein feines Toilette-Waschmittel (z. B. mit Bittermandelöl: *Crème d'Amandes amères*) darstellt, der auch allerlei medicamentöse Stoffe beigemischt werden können.

**Sapo kalinus venalis**, Sapo kalinus Ph. Austr., Sapo niger, Sapo viridis, ist eine aus allerhand minderwerthigen Fettsorten bereitete Kaliseife und kommt im Handel unter dem Namen Schmierseife oder Grüne Seife vor. — Weiteres s. unter „Seife“.

**Sapo kreosotatus**, 100 Th. *Sapo Cocos* mit 5 Th. *Kreosot*. Die Kreosotseife nach AUSPITZ enthält ausserdem noch 20 Th. *Pulvis Lap. Pumicis* und ist mit *Oleum Cassiae* parfümirt.

**Sapo Marsiliensis**, s. Sapo oleaceus.

**Sapo medicatus**, Sapo medicinalis Ph. Austr., Medicinische Seife, ist eine trockene Natronseife, je nach den verschiedenen Pharmakopöen aus Mandelöl, Olivenöl, Schweinefett oder Olivenöl und Schweinefett bereitet. Nach Ph. Germ. erhitzt man (in einer Porzellanschale) 120 Th. *Natronlauge* von 1.159 bis 1.163 spec. Gew. im Dampfbade, trägt nach und nach ein geschmolzenes Gemenge von 50 Th. *Schweinefett* und 50 Th. *Olivenöl* ein und erhitzt unter Umrühren eine halbe Stunde lang. Dann fügt man 12 Th. *Spiritus* und, sobald die Masse gleichförmig geworden ist, nach und nach 200 Th. *Wasser* hinzu und erhitzt, nöthigenfalls unter Zusatz kleiner Mengen Natronlauge, weiter, bis sich ein durchsichtiger, in heissem Wasser ohne Abscheidung von Fett löslicher Seifenleim gebildet hat (auf völlige Verseifung des Fettes ist besonders zu achten, weil sonst die fertige trockene Seife bald einen ranzigen Geruch und Geschmack annimmt). Schliesslich rührt man eine filtrirte Lösung von 25 Th. Kochsalz und 3 Th. Natriumcarbonat in 80 Th. Wasser ein und erhitzt unter Umrühren weiter, bis sich die Seife vollständig abgeschieden hat. Man lässt nun ruhig stehen, hebt die Seife nach ein paar Tagen von der Flüssigkeit ab, wäscht mit geringen Mengen Wasser nach, schlägt die Seife in ein leinenes Tuch, presst sie vorsichtig, aber kräftig aus, schneidet sie in Stücke und trocknet an einem warmen Orte völlig aus, worauf man sie in ein feines Pulver verwandelt.

Ph. Austr. lässt nur Schweinefett verwenden und weder Spiritus zur Beschleunigung der Verseifung zusetzen, noch die fertige Seife aussalzen. 100 Th. *Natronlauge* von 1.35 spec. Gew. werden in einer Schale erwärmt und mit 200 Th. bei gelinder Wärme geschmolzenem *Schweinefett* vermischt; die Mischung wird unter zeitweiligem Umrühren im Wasserbade erhitzt, bis das Fett vollständig verschwunden ist, dann lässt man erkalten, schneidet die erhärtete Masse in flache Stücke und trocknet sie vollständig aus. Etwa auswitterndes Natriumcarbonat soll von der Seife durch Abbürsten entfernt werden.

Ph. Germ. verlangt, dass die Seife weiss, nicht ranzig und in Wasser und Weingeist völlig löslich sei; diese Lösungen dürfen durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden und mit Quecksilberchlorid keinen gefärbten Niederschlag geben. Bezüglich der letzteren Probe bemerkt E. GEISSLER, dass dieselbe nur ganz stark alkalische Seifen erkennen lasse, denn das mitfallende fettsaure



Quecksilber verdecke die Farbe; besser sei es, die Seife direct mit der Sublimatlösung zu übergießen, wobei sich eine etwaige Färbung ganz deutlich bemerkbar mache. HIRSCH empfiehlt, auf freies Alkali durch Zusammenreiben von Quecksilberchlorür (Calomel) mit Seifenpulver und Wasser zu prüfen; enthält die Seife freies Alkali, tritt eine mehr oder weniger dunkle Färbung ein. G. Hofmann.

**Sapo Mellis**, Honigseife. Man mischt 15 Th. *Sapo Cocos* mit 1 Th. *Honig* und färbt und parfümirt nach Belieben.

**Sapo mercurialis**, Sapo cinereus, Quecksilberseife. E. DIETERICH gibt folgende Vorschrift: 100 Th. *Hydrargyrum* verreibt man mit 20 Th. *Unguentum Hydrargyri ciner.* bis zur völligen Extinction und mischt dann 160 Th. *Sapo kalinus albus*, 20 Th. *Sapo oleaceus pulver.* und 20 Th. *Adeps suillus* hinzu. Eine so bereitete Mercurialseife bleibt stets homogen und scheidet beim Einreiben keine Metallkügelchen aus. In Folge ihrer Ueberfettung ist sie ferner neutral und lässt sich in die Haut einreiben, ohne dass man Wasser zu Hilfe nehmen muss.

**Sapo mollis Hebra** wird aus 100 Th. *Oleum Olivarum commune*, 60 Th. *Liquor Kali caustici* (pond. spec. 1.33) und 20 Th. *Spiritus* wie Sapo kalinus bereitet.

**Sapo naphtholicus**. *Sapo Cocos* und *Naphtol* im Verhältniss von 10:1; die Naphtolseife wird gern mit Pfefferminzöl oder Nelkenöl parfümirt.

**Sapo niger**, s. Sapo kalinus venalis.

**Sapo oleaceus**, Sapo Alicantinus, Sapo Hispanicus, Sapo Marsiliensis, Sapo Venetus, Oelseife, Spanische Seife, Marseiller Seife, Venetianische Seife, ist eine mit *Olivenöl* bereitete *Natronseife* und war nach Ph. Germ. I. noch officinell. — Weiteres s. unter Seife.

**Sapo Olei Jecoris**, kaum mehr in Gebrauch, weil weder angenehm, noch besonders wirksam, kann durch Verseifung von *Leberthran* (unter Zusatz von etwas Talg und *Cocosöl*) mit *Natronlauge* erhalten werden.

**Sapo piceus Hebra**, HEBRA'sche flüssige Theerseife, ist eine Mischung aus je 1 Th. *Sapo kalinus* und *Oleum cadinum* und 2 Th. *Spiritus*.

**Sapo Picis**, Theerseife. 100 Th. *Pix liquida* (oder *Oleum Rusci*, Birken-theer), 800 Th. *Sapo oleaceus pulv.* und 100 Th. *Sapo stearinicus pulv.* mischt man unter Erwärmen im Wasserbad, drückt die heisse Masse in Papierkapseln, überlässt einige Tage der Ruhe und schneidet dann, nachdem man das Papier abgezogen hat, in Stücke der gewünschten Form. Nach Ph. Austr. ed VI. ist die Theerseife aus 5 Th. *Pix liquida* und 35 Th. *Sapo venetus pulv.* zu bereiten.

**Sapo Pumicis**, Bimssteinseife. 9 Th. *Sapo oleaceus* mit 1 Th. *Lapis Pumicis subt. pulv.*

**Sapo salicylicus**, Salicylseife. 150 Th. *Sapo oleaceus pulv.*, 5 Th. *Borax*, 5 Th. *Acidum salicylicum* und 30 Th. *Talcum venetum pulv.* unter Erwärmen im Wasserbade zu mischen und nach Wunsch zu parfümiren.

**Sapo Scammonii**, Scammoniumseife, ist ein recht sorgfältig verriebenes Gemisch aus gleichen Theilen *Scammonium pulv.* und *Sapo medicatus pulv.*

**Sapo sebaceus**, Talgseife, ist eine mit *Hammel-* oder *Rindertalg* bereitete *Natronseife*. Weiteres s. unter Seife.

**Sapo stearinicus**, Stearinseife, wird nach E. DIETERICH in folgender Weise hergestellt: 1000 Th. *Acidum stearinicum* schmilzt man und trägt sie unter Agitiren nach und nach in eine im Dampfbad befindliche Lösung von 560 Th. *Natrium carbon. crystall.* in 300 Th. *Aqua destill.* ein. Dann setzt man 100 Th. *Spiritus* zu, bedeckt das Gefäß und lässt mindestens 6 Stunden in gelinder Wärme stehen. Nach dieser Zeit salzt man die Seife mit einer filtrirten Lösung von 250 Th. *Sal culinare* und 25 Th. *Natrium carbon.* in 750 Th. *Aqua* aus,



bringt sie auf ein Leinentuch und presst nach dem Erkalten aus. Will man die Salze, die jede Stearinseife als Verunreinigung enthält, entfernen, so salzt man die Seifenmasse nicht aus, sondern füllt sie in Pergamentpapierdärme, um diese in warmes Wasser einzuhängen (dialysirte Stearinseife).

**Sapo stibiatus**, Sapo antimonialis, Spiessglanzseife, früher sehr viel, jetzt kaum mehr gebraucht, wurde bereitet, indem man Goldschwefel in Kalilauge löste, dann das 6fache (vom Goldschwefel) Sapo medicatus hinzugab und das Ganze bis zur Consistenz einer Pillenmasse abdampfte.

**Sapo styracinus**, AUSPITZ' Storaxseife. Aus 30 Th. *Sebum*, 30 Th. *Oleum Cocos*, 60 Th. *Styrax liquidus depur.* und 50 Th. *Liquor Kali caustici* (pond. spec. 1.33) wird durch Digeriren auf dem Dampfbade eine Seife bereitet und dieser ein Zusatz von 5 Th. *Balsamum Peruvianum*, in 10 Th. *Alkohol absol.* gelöst, gegeben.

**Sapo sulfuratus**, Schwefelseife. Diese Seife wird nach sehr verschiedenen Vorschriften hergestellt, z. B.: 9 Th. *Sapo oleaceus pulv.* mit 1 Th. *Calcium sulfuratum*; oder 9 Th. *Sapo oleaceus* mit 1 Th., in  $\frac{1}{2}$  Th. Wasser gelöstem, *Kalium sulfuratum* (ist wenig haltbar); oder 19 Th. *Sapo oleaceus* mit 1 Th. *Sulfur. praecipitatum*; oder nach Ph. Austr. ed. VI. 35 Th. *Sapo oleaceus pulv.*, 5 Th. *Sulfur. sublim. lotum* und  $\frac{1}{2}$  Th. *Oleum Bergamottae* werden gut gemischt, mit 70procentigem *Spiritus* zur Masse angestossen und aus dieser die gewünschten Stücke geformt.

**Sapo Tannini**, Tanninseife, wird aus 19 Th. *Sapo oleaceus* und 1 Th. *Tannin* bereitet.

**Sapo terebinthinatus**, s. unter *Linimentum terebinthinatum*.

**Sapo unguinosus**, Sapo leniens, s. *Salbenseife*.

**Sapo thymolicus**, Thymolseife, enthält auf 100 Th. *Sapo oleaceus* 2 bis 3 Th. *Thymol*.

**Sapo Venetus**, s. *Sapo oleaceus*. Nach Ph. Austr., in welche *Sapo oleaceus* unter dem Namen „*Sapo Venetus*“ aufgenommen ist, soll die genannte „aus Olivenöl bereitete Seife weiss, hart, von keineswegs ranzigem Geruche und in verdünntem Weingeist vollständig löslich sein“.

**Sapo viridis**, s. *Sapo Kalinus venalis*.

G. Hofmann.

**Sapocarbol** ist ein von der chemischen Fabrik Eisenbüttel zu Braunschweig in verschiedenen Sorten hergestelltes Präparat. Es ist aus roher Carbonsäure verschiedener Reinheits- und Stärkegrade und Kaliseife hergestellt und bildet eine bräunlich gelbe, nach Carbonsäure riechende syrupdicke Flüssigkeit.

In dem Sapocarbol finden die in Wasser fast unlöslichen Steinkohlentheerkresole eine praktische Verwendung, indem das Sapocarbol mit Wasser eine völlige Mischung oder Lösung gibt, so dass die Kresole ihre antiseptische Wirkung entfalten können.

Das Kreolin und Kresolin sind dem Sapocarbol ganz ähnliche Gemische, die aber noch Kohlenwasserstoffe beigemischt, beziehentlich durch die Seife gelöst enthalten, die sie beim Verdünnen mit Wasser als unlöslich wieder ausfallen lassen, wodurch die sogenannten Kreolinemulsionen ein milchartiges Aussehen erhalten.

A. Schneider.

**Sapolanolin**. Mit diesem Namen hat STERN ein Gemisch aus 2 Th. *Sapo kalinus* (Ph. Germ.) mit  $2-2\frac{1}{2}$  Th. *Lanolinum anhydricum* belegt. Mit Ausnahme der Salicylsäure lassen sich dieser salbenartigen Mischung alle übrigen Arzneistoffe, wie Borsäure, Theer, weisses Präcipitat, Resorcin gut einverleiben.

**Sapolyt** wurde vor einigen Jahren als Füllungsmaterial (Verlängerungsmittel) für Seifen in den Handel gebracht; über die Zusammensetzung desselben ist Näheres nicht bekannt geworden.



**Saponaria**, Gattung der *Caryophyllaceae*, Unterfamilie der *Sileneae*. Einjährige oder perennirende Kräuter. Kelch krautig, nicht von Kelchschuppen gestützt, röhrig, meist cylindrisch, seltener etwas aufgeblasen, fünfzählig mit vielen schwachen Nerven. Kronblätter 5, mit Flügelleisten am schmalen Nagel und mit je zwei spitzen Krönchenzähnen am Grunde der ungetheilten oder kurz gespaltenen oder ausgerandeten Platte. Fruchtknoten einfächerig oder am Grunde mit einer schwachen Scheidewand, mit vielen Samenknospen. Kapsel auf meist sehr kurzem Träger, eiförmig oder oblong, selten fast kugelig, mit vier kurzen Zähnen aufspringend; die vielen Samen nierenförmig mit gekrümmtem Keimling.

*Saponaria officinalis* L., Seifenkraut, Hundsnäglein, Madenkraut, Waschkraut, Speichelkraut. Perennirend, mit weit kriechenden, verzweigten, weisslichen Ausläufern. Stengel aufrecht, 30—50 cm hoch, schwach behaart, mit etwas angeschwollenen Knoten. Blätter gegenständig, länglich-elliptisch oder länglich-lanzettlich, spitz, kahl, am Rande rauh, dreinervig, die Paare am Grunde ein wenig verwachsen. Blüten büschelig gehäuft, kurz gestielt, der circa 2 cm grosse Kelch cylindrisch, mit kurz eiförmigen, zugespitzten Zähnen. Blumenblätter weiss bis hell fleischfarben, ihr Nagel länger als die keilförmige, seicht ausgerandete Platte. Antheren schieferblau. Kapsel länglich-eiförmig. In Europa und Kleinasien. Liefert:

**Radix Saponariae rubra**, Seifenwurzel, Racine de Saponaire officinale. *Saponaria officinalis* besitzt im ersten Jahre eine einfache, cylindrische Hauptwurzel und entwickelt erst später Ausläufer. Die Droge soll nur aus der Hauptwurzel bestehen, doch finden sich im Handel häufig die Ausläufer darunter gemengt. Die Wurzel ist 0.4—1.0 cm dick, aussen braun, längsrunzelig, im Bruche glatt, geruchlos. Geschmack anfangs süsslich, dann kratzend. Auf dem Querschnitt unterscheidet man die weissliche Rinde und den gelblichen Holzkörper, ein Mark fehlt der Wurzel natürlich. Der anatomische Bau der Wurzel zeigt wenig Eigenthümliches: viele Zellen der Rinde enthalten sehr ansehnliche Drusen von Kalkoxalat, dem Holze fehlen die Markstrahlen, die Gefässe stehen vereinzelt oder bilden kleine radiale Gruppen. Die Ausläufer lassen auf dem Querschnitt ein Mark oder eine durch Schwund desselben entstandene Höhle erkennen. Aeusserlich sind sie durch gegenständige Knoten, wie sie der Stengel hat, kenntlich. Holz und Rinde enthalten Mark-, resp. Rindenstrahlen. Als Zellinhalt kommen ausser dem schon erwähnten Kalkoxalat in allen Parenchymzellen formlose Massen (Saponin?) vor.

BUCHOLZ fand in 100 Th. der lufttrockenen Wurzel 13 Procent Feuchtigkeit, 34 Procent kratzenden Extractivstoff (Saponin; CHRISTOPHSOHN fand 1874 circa 4—5 Procent). 0.25 Procent Weichharz, 33 Procent Gummi, 0.25 Procent erhärteten Extractivstoff, 22.25 Procent Faserstoff.

Die Droge findet als Arzneimittel nur noch selten Verwendung, häufig aber in der Technik zum Waschen von Geweben, die eine Behandlung mit Seife nicht vertragen.

Früher benutzte man ebenso die Blätter, ferner die Wurzeln von *Lychnis vespertina* Sibth. und *Lychnis diurna* Sibth. (*Radix Saponariae alba*), die aber aussen weiss, viel ästiger sind und nicht kratzend schmecken.

In den Blättern von *Saponaria officinalis* und einigen anderen Pflanzen fand DUFOUR (1886) eine neue Stärkemehlart in den Zellen der Epidermis. Sie ist löslich in Wasser und verdünntem Alkohol, wenig löslich in absolutem Alkohol, Aether, Benzin und Chloroform. Sie krystallisirt in gelben Sphäroiden und bildet mit Jod schön blaue, nadelförmige Krystalle.

**Radix Saponariae Levanticae seu Hispanicae seu Aegyptiacae**, *Radix Lanariae*, Levantische etc. Seifenwurzel, stammt von einer nicht bekannten *Gypsophila*-Art, welche man früher irrig für *G. Struthium* L. (Bd. V, pag. 57) hielt. Sie kommt in cylindrischen, 10—20 cm langen, 1—4 cm dicken Stücken oder 1 cm dicken Querscheiben in den Handel. Aussen fahlgelb bis braungelb oder, wo der Kork abgestossen, weissfleckig, längsrunzelig, fein querrissig mit queren Korkleisten.



Im Querschnitt ist sie hornartig, mit weisser, dünner Rinde und weisslichem Holzkörper, der durch den dunklen Cambiumring von der Rinde getrennt ist.

Anwendung wie bei der vorigen.

Hartwich.

**Saponification**, Verseifung, s. Fette, Bd. IV, pag. 323.

**Saponimentum**. Für Opodeldoc (s. Bd. VI, pag. 310) mit medicamentösen Zusätzen hat man in neuerer Zeit das Wort Saponimentum erfunden. Die Seifen, welche zur Herstellung eines solchen Opodeldoc Verwendung finden sollen, müssen möglichst neutral sein und dürfen keine Kalksalze enthalten; E. DIETERICH, welcher eine grosse Anzahl von Vorschriften zu Saponimenten ausgearbeitet hat, benutzt nur die dialysirten Seifen aus Stearinsäure und Oelsäure. Nachstehend einige Beispiele:

**Saponimentum Arnicae**: 50 Th. *Sapo stearinicus dialysatus* und 10 Th. *Sapo oleinicus dialysatus* löst man durch Digestion in 700 Th. *Spiritus*, fügt 250 Th. *Tinctura Arnicae* hinzu und giesst in weithalsige Gläser aus. — **S. carbolisatum**: 40 Th. *Sapo stearin.*, 10 Th. *Sapo olein.*, 900 Th. *Spiritus* und 50 Th. *Acidum carbolicum*. — **S. Chlorali hydrati**: 75 Th. *Sapo stearin.*, 50 Th. *Sapo olein.*, 825 Th. *Spiritus*, 50 Th. *Chloralhydrat* und 2 Th. *Oleum Lavandulae*. — **S. Chloroformii**: 100 Th. *Sapo stearin.*, 50 Th. *Sapo olein.*, 550 Th. *Spiritus dilutus* (9 *Spiritus* zu 2 *Aqua*), 300 Th. *Chloroform* und 2 Th. *Oleum Lavandulae*. — **S. Ichthyoli**: 70 Th. *Sapo stearin.* und 20 Th. *Sapo olein.* löst man durch Digestion in 850 Th. *Spiritus* und gibt 5 Th. *Oleum Lavandulae* hinzu; andererseits mischt man in einer erwärmten Schale 50 Th. *Ammonium sulfo-ichthyolic.* mit 75 Th. *Aqua*, giesst die Seifenlösung langsam in diese Mischung und fügt dem Ganzen noch 25 Th. *Aether* hinzu. — **S. jodatum**: 75 Th. *Sapo stearin.*, 75 Th. *Sapo olein.*, 700 Th. *Spiritus dilutus* (6 *Spiritus* zu 1 *Aqua*), 50 Th. *Glycerin*, 100 Th. *Kalium jodatum* und 2 Th. *Oleum Lavandulae*. — **S. Picis liquidae**: 60 Th. *Sapo stearin.*, 40 Th. *Sapo olein.*, 5 Th. *Natrium causticum*, 800 Th. *Spiritus*, 100 Th. *Pix liquida* und 5 Th. *Oleum Lavandulae*. — **S. salicylatum**: 50 Th. *Sapo stearin.*, 20 Th. *Sapo olein.*, 800 Th. *Spiritus dilutus* (7 *Spiritus* zu 1 *Aqua*), 150 Th. *Natrium salicylicum* und 2 Th. *Oleum Lavandulae*. — **S. Thymoli**: 70 Th. *Sapo stearin.*, 20 Th. *Sapo olein.*, 900 Th. *Spiritus* und 50 Th. *Thymol*. G. Hofmann.

**Saponingruppe**. Unter dem Namen Saponingruppe fasst die Pharmakologie eine Reihe colloider Stoffe zusammen, welche glycosidischer Natur sind und in Wasser starkes Schäumen verursachen. Dieselben finden sich in gelöstem Zustande in Pflanzen der verschiedensten Classen theils in der Wurzel, theils in der Rinde, theils in den Früchten, theils in allen Theilen. Ihr procentisches Verhältniss in diesen Pflanzentheilen ist ein sehr verschiedenes, zwischen 0.1 Procent und 8, ja 15 Procent der trockenen Drogen schwankend. In pflanzenphysiologischer Beziehung scheinen diese Stoffe die Bedeutung von Schutzmitteln gegen thierische Feinde zu haben, da sie fast ausnahmslos einen höchst widerwärtigen, lange anhaltenden kratzenden Geschmack besitzen, Uebelkeit erregen und allgemein Proto-plasmagifte für alle thierischen Gewebe sind.

Die chemische Zusammensetzung dieser Substanzen ist trotz zahlreicher Arbeiten darüber deshalb noch sehr ungenügend bekannt, weil erstens krystallisirbare Verbindungen so gut wie ganz fehlen, und zweitens bei den früher für besonders brauchbar gehaltenen Darstellungsmethoden die Zusammensetzung unserer Glycoside sich wesentlich ändert. So wird es verständlich, dass das sogenannte Saponin, welches man Jahrzehnte lang für ein chemisches Individuum ansah, sich bei eingehenderen Untersuchungen von KOBERT<sup>1)</sup> als ein Gemisch von äusserst wechselnder Zusammensetzung und Wirkung erwies. Der Einzige, welcher ein gut charakterisirtes, chemisch einheitliches Saponin dargestellt hat, ist nach Ansicht des genannten Autors E. STÜTZ<sup>2)</sup>, der sein aus Quillajarinde dargestelltes Saponin in die Acetylverbindung überführte und daraus regenerirte. Die auf solche Weise gewonnene Substanz hat die Formel  $C_{19}H_{30}O_{10}$ , entbehrt aber aller



der Eigenschaften, welche man dem Saponin zuzuschreiben gewöhnt ist, d. h. sie schäumt nicht und schmeckt nicht kratzend; sie ist ferner, wie KOBERT fand, im Gegensatz zum gewöhnlichen Saponin ganz ungiftig. Es wäre das allerbeste, wenn man auf Grund dieser Thatsachen das Wort „Saponin“, welches nur Verwirrung stiften kann, auch von Seiten der Chemie ganz fallen lassen würde. Die Pharmakologie gebraucht es jetzt nur noch in dem Sinne von „ungiftig gemachten Saponinsubstanzen“.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wird man das Nachstehende richtig zu beurtheilen im Stande sein.

Das Saponin wurde von Z. C. C. SCHRADER<sup>5)</sup> 1808 in der *Radix Saponariae rubrae* (von *Saponaria officinalis* L.) entdeckt. Die Darstellungsmethode bestand darin, dass die zerkleinerte Wurzel, respective deren wässriges Extract mit Spiritus ausgekocht wurde. Aus dem Filtrate schied sich beim Erkalten das Saponin ab. Diese SCHRADER'sche Darstellungsmethode wird noch heute von den chemischen Fabriken zur Gewinnung des Handelssaponin benutzt, nur dass man nicht mehr von der Seifenwurzel, sondern von der Quillajarinde ausgeht, nachdem LE BEUF<sup>4)</sup> diese Pflanze 1850 mit Recht statt der *Saponaria rubra* empfohlen hatte. Die erste Analyse des Saponins der *Saponaria rubra* machte in den Fünfziger-Jahren OVERBECK<sup>5)</sup>. Er reinigte sein Saponin durch Extraction mit Aether und Entfärben der wässrigen Lösung mit Thierkohle. Die Verbrennung ergab 46.5—47.2 Procent C und 7.0—7.8 Procent H, woraus sich die Formel  $C_{12}H_{70}O_{20}$  ableiten lässt. Mittlerweile war auch in anderen Pflanzen Saponin gefunden worden, so 1832 in der sogenannten levantischen Seifenwurzel (s. *Saponaria*, pag. 52) von BUSSY<sup>6)</sup> und 1828 in der Quillajarinde von HENRY und BOUTRON-CHARLARD<sup>7)</sup>, und es tauchte die Vermuthung auf, dass auch die kratzenden Stoffe der Senegawurzel und der Kornradensamen, welche man in unreiner Form längst kannte, damit identisch sein könnten. So erklärte BOLLEY<sup>8)</sup> das Saponin der egyptischen Seifenwurzel 1854 für identisch mit Senegin und CHRISTOPHSOHN<sup>9)</sup> auch das der *Saponaria officinalis*, das der Kornradensamen und das der Quillajarinde. Hinsichtlich der Darstellung kam zu der SCHRADER'schen Methode durch ROCHLEDER<sup>10)</sup> und seine Schüler SCHWARZ und v. PAYR noch ein Reinigungsverfahren, welches darin besteht, dass man eine concentrirte wässrige Lösung des Saponins mit heiss gesättigtem Barytwasser im Ueberschuss versetzt, wobei das Saponin als Barytsaponin ausfällt und mit Barytwasser ausgewaschen werden kann. Ob man zur Reinigung der Saponinsubstanzen die Ueberführung in die Phenylhydrazinverbindung benutzen kann, steht noch nicht genügend fest.

Die Formeln, zu welchen man für das Saponin gelangt ist, ersieht man aus folgender Zusammenstellung, in welcher nur das Senegin weggelassen ist, da dies später in einem besonderen Artikel besprochen werden soll.

Saponin aus	Autor	C	H	Formel
Wurzel von <i>Saponaria rubra</i> (officin.)	Overbeck	46.5—47.2	7.0—7.8	$C_{21}H_{38}O_{15}$
	Rolley	48.5—49.5	6.4—6.8	$C_{18}H_{28}O_{12}$
	Schiaparelli <sup>11)</sup>	52.6	7.4	$C_{31}H_{54}O_{18}$
	Christophsohn	53.8—54.5	8.0—8.3	$C_{64}H_{116}O_{44}$
egyptische (levantische) Seifenwurzel	Bussy	51.0	7.4	
	Rochleder und Schwarz	52.5—53.2	7.2—7.6	$C_{12}H_{20}O_{17}$
	Rochleder und v. Payr	52.8—53.1	7.4—7.5	$C_6H_{10}O_{16}$
	Rochleder allein Christophsohn	— 53.6—54.3	— 8.2—8.3	$C_{31}H_{54}O_{18}$ $C_{64}H_{116}O_{44}$
Rinde von <i>Quillaja</i> <i>Saponaria</i>	Collier <sup>12)</sup>	—	—	$(C_9H_{22}O_7)_{10}CaO$
	Christophsohn	54.4—54.6	8.2—8.3	$C_{32}H_{58}O_{22}$
	Stütz	54.6—54.9	7.3—7.5	$C_{19}H_{30}O_{10}$
Samen von <i>Agrostemma Githog.</i>	Crawford <sup>13)</sup>	50.7	7.4	
	Natanson <sup>14)</sup>	49.8	7.4	
	Christophsohn	53.2—55.2	8.1—8.6	$C_{64}H_{116}O_{44}$



Man sieht, dass diese Zahlen nur schlecht zu einander passen. In einer interessanten Arbeit über die Saponine erklärt FLÜCKIGER<sup>15)</sup> daher, diese Substanzen seien keineswegs identisch, sie seien jedoch Glieder einer Reihe von der Formel  $C_n H_{2n-10} O_{13}$ . Zu dieser Annahme passen die von ROCHLEDER und die von SCHIAPARELLI gefundenen Formeln ohne Weiteres, die übrigen aber nicht. Noch eine andere Ansicht wurde von KOBERT (l. c.) aufgestellt, nämlich, dass selbst in ein und derselben Droge unter Umständen zwei verschiedene Saponinkörper enthalten seien, was er für die Quillajarinde und die Senegarinde auch wirklich nachwies. Man vergleiche darüber die Artikel Quillajasäure, Sapotoxin und Senegin. Dazu stimmt, dass SCHMIEDEBERG<sup>16)</sup> in den *Folia Digitalis* mehrere Saponinsubstanzen nachwies, von denen nur eine, das Digitonin, von der Formel  $C_{31} H_{62} O_{17}$  der FLÜCKIGER'schen Theorie annähernd entspricht. Auch in der Sarsaparille dürften nach noch unveröffentlichten Untersuchungen des KOBERT'schen Institutes mehrere Glycoside enthalten sein, welche vielleicht durch Zersetzung aus einander entstehen, wie denn auch SCHMIEDEBERG aus dem Digitonin mehrere neue Glycoside abzuspalten vermochte.

Alle Saponinsubstanzen geben beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren langsam Zucker ab und gehen dabei in Sapogeninsubstanzen über, von denen die am besten untersuchte nach ROCHLEDER (l. c.) die Formel  $C_{14} H_{22} O_2$  hat. Somit scheint in der Bestimmung der abgegebenen Zuckermenge eine neue Methode der quantitativen Bestimmung dieser Körper gegeben zu sein; aber leider stimmen die Resultate der Spaltungsanalysen noch weniger unter einander überein als die der Verbrennungen. CHRISTOPHSOHN, welcher recht zahlreiche Spaltungen vorgenommen hat, erhielt z. B. für alle seine Saponine 35.8—36.2 Procent, KOBERT nur 33.1—33.6 Procent Sapogenin. Es ist höchst wahrscheinlich, dass die Spaltung in mehreren Phasen verläuft, und dass die in den verschiedenen Phasen abgespaltenen Saponine nicht mit einander identisch sind.

Das aus dem Herniariasaponin durch L. BARTH und J. HERZIG<sup>17)</sup> 1889 abgespaltene Sapogenin hat die Formel  $C_{14} H_{22} O_3$  und ist mithin ein Oxy-sapogenin. SCHIAPARELLI (l. c.) nennt sein Sapogenin Saponetin.

Der bei der Spaltung der Saponine entstehende Zucker ist eine Glycose; ihn für Dextrose zu erklären, wie manche wollen, ist entschieden unberechtigt. Weitere eingehende Untersuchungen sind hier dringend erwünscht.

Die Sapogenine scheinen bei sorgfältiger Darstellung vielleicht alle gut krystallisirt erhalten zu werden, wenn man sie aus verdünntem Alkohol oder aus Eisessig langsam verdunsten lässt. Pharmakologisch haben diese Körper keine Bedeutung, da sie sämmtlich ungiftig sind.

Ueber die Wirkung der Körper der Saponingruppe ist zu merken, dass sie beim mehrmaligen Eindampfen mit Barytlösung, sowie beim Ueberführen in die Acetylverbindung und Regeneriren aus derselben nach KOBERT unwirksam werden. Auch eine Fällung derselben mit Blei und energische Behandlung mit  $H_2S$  scheint die Wirkung abzuschwächen.

Hat man aber diese Manipulationen möglichst vermieden, so liefern einige der Saponindrogen äusserst giftige, einige schwach giftige und einige weitere sogar fast ganz ungiftige Glycoside. Vom Darmcanal werden alle Saponinsubstanzen nur schwer aufgenommen oder von den Verdauungsfermenten grösstentheils zerlegt. Darauf beruht die relative Unschädlichkeit, z. B. der Kornradensamen für das Vieh. Spritzt man sie unter die Haut, so erregen sie eine äusserst schmerzhaft, sich nur sehr langsam zurückbildende Anschwellung und Vereiterung der Umgebung. Eine Benutzung derselben als locale Anästhetica, welche man thörichter Weise vorgeschlagen hat, ist nach KEPPLER<sup>18)</sup> und KOBERT nicht möglich. Bringt man sie in's Blut, so lösen sie die rothen Blutkörperchen desselben auf und bedingen schon dadurch die erheblichsten Störungen.

Die am ehesten denkbare Verwendung der Saponinsubstanzen in der Therapie ist die per os, um Speichelfluss, Uebelkeit, Nausea, Expectoration und Reizung



der Mundschleimhaut (eventuell auch der Nasenschleimhaut) zu erregen. Darauf beruht ihre Rolle als Syphilismittel. Irgend eine spezifisch antisiphilitische Wirkung kommt ihnen nicht zu. Ueber die Verwendung als Expectorantien und Mundmittel s. unter Sapotoxin. Die Franzosen empfehlen den bei ihnen officinellen *Coaltar saponiné* als Antisepticum, Antidiphtheriticum und Vernarbung herbeiführendes Mittel. Dass sie noch immer behaupten, derselbe sei nicht giftig, beweist nur, dass sie die einschlägige Literatur nur mangelhaft kennen. Die wilden Völker benutzen manche saponinhaltige Drogen als wurmwidrige Mittel. Vielleicht ist diese Anwendung nicht irrationell; doch fehlen einschlägige Versuche europäischer Aerzte darüber noch ganz.

Die Zahl der Pflanzen, in welchen Saponinsubstanzen gefunden worden sind, ist eine schon nach Hunderten zählende. Ich nenne aus der Zahl derjenigen, welche in den letzten 10 Jahren als Saponinpflanzen Erwähnung gefunden haben, zunächst fast alle Silenaceen, viele Sapindaceen, sowie folgende einzelne Pflanzen: *Acacia procera* Willd., *Albizia anthelminthica* A. Brog., *Arum italicum*, *Arum maculatum*, *Balanites africana*, *Bassia longifolia* L., *Camellia oleifera*, *Cam. Sasangua*, *Chenopodium mexicanum*, *Chionanthus virginica*, *Chlorogalum pomeridianum*, *Cyclamen europaeum*, *Cycl. persicum*, *Digitalis purpurea* L., *Entada scandens*, *Grindelia robusta*, *Grind. squarrosa*, *Helonias dioica*, *Herniaria glabra*, *Illicium anisatum*, *Leontice Leontopetalum*, *Leptandra virginica*, *Mimosa Saponaria*, *Muscari comosum*, *Nigella sativa*, *Polygala Boykinii*, *Pol. mexicana*, *Pol. Senega*, *Quillaja Saponaria*, *Smilax* (viele Species), *Solanum saponaceum*, *Trillium pendulum*, *Xanthoxylum pentanome* DC., *Yucca angustifolia*, *Yucca baccata*. 1886 hat BERNARDIN eine Zusammenstellung von 40 saponinhaltigen Drogen veröffentlicht. Diese Pflanzen gehören den verschiedensten Familien und Ländern an. Genauer untersucht sind von den in denselben enthaltenen Saponinsubstanzen auf Zusammensetzung und Wirkung, abgesehen von den Stoffen der Quillajarinde, eigentlich nur das Parillin, das Melanthin<sup>20)</sup> von GREENISH<sup>19)</sup> und das Cyclamin.

Literatur: <sup>1)</sup> Kobert, Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol. 1887, Bd. 23, pag. 233. — <sup>2)</sup> Stütz, Annalen der Chemie. 1885, Bd. 218, pag. 245. — <sup>3)</sup> Schrader, Neues allgemeines Journal der Chemie, herausgeg. von F. A. Gehlen. Bd. 8, pag. 548. — <sup>4)</sup> Le Beuf, Compt. rend. de l'Acad. d. sc. 1850, Vol. 31, pag. 652. — <sup>5)</sup> Overbeck, Archiv der Pharm. 2. Serie, Bd. 77, pag. 134. — <sup>6)</sup> Bussy, Annales de Chimie et de Physique. 1832, Vol. 51, pag. 390. — <sup>7)</sup> Henry et Boutron-Charlard, Journ. de Pharm. et de Chimie. 1828, Vol. 14, pag. 47. — <sup>8)</sup> Bolley, Annalen der Chemie. 1854, Bd. 90, pag. 211. — <sup>9)</sup> Christophsohn, Untersuchungen über das Saponin der Wurzel von *Gypsophila Struthium*, der Wurzel von *Saponaria officinalis*, der Quillajarinde und der reifen Samen von *Agrostemma Githago*. Inaug.-Dissert. Dorpat 1874. — <sup>10)</sup> Rochleder und seine Schüler, Wiener Akad. Sitzber. Bd. 45, pag. 7; Bd. 51, pag. 335; Bd. 56, pag. 97; Journ. f. prakt. Chem. Bd. 60, pag. 291 u. Bd. 102, pag. 98. — <sup>11)</sup> Schiaparelli, Annali di Chim. appl. all Farm. ed Med. 1884, Vol. 77, pag. 65. — <sup>12)</sup> Collier, Pharmac. Zeitung. 1879, Jahrg. 24, Nr. 94. — <sup>13)</sup> Crawford, Vierteljahrsschr. f. Pharmacie. Bd. 6, pag. 361. — <sup>14)</sup> Natanson, Russische Inaug.-Dissert. Petersburg 1867. — <sup>15)</sup> Flückiger, Archiv der Pharmacie. 1877, 3. Reihe, Bd. 10, pag. 532. — <sup>16)</sup> Schmiedeburg, Arch. f. exp. Pathol. und Pharmacol., 1875, Bd. 3, pag. 16. — <sup>17)</sup> Barth und Herzig, Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien Math.-nat. Classe. April 1889, Bd. 98, Abth. II. — <sup>18)</sup> Fr. Keppler, Berliner klinische Wochenschrift. 1878, Nr. 32 bis 34, pag. 475—411. — <sup>19)</sup> Henry G. Greenish, Pharmaceutical Journal. May 15 and June 19, 1880; Febr. 18, 1882; May 12, 1883; April 26, 1884. — <sup>20)</sup> N. Tufanow, Arbeiten des pharmakolog. Inst. zu Dorpat. 1888, Bd. I, pag. 100. Kobert.

**Sapota**, Gattung der nach ihr benannten Familie, Gruppe der *Chrysophylleae*. Milchende Bäume mit elliptischen, beiderseits zugespitzten Blättern und grossen achselständigen, fünfzähligen Blüten, deren Kelchsegmente zwei Wirtel bilden und deren Krone keine Nebenblattbildungen besitzt.

*Sapota Mülleri* Bleck., in Guyana Bullytree genannt, ist die wichtigste Stammpflanze der Balata (s. d. Bd. II, pag. 120).

*Sapota Achras* Mill. (*Achras Sapota* L.) hat sechszählige Blüten und wird als einzige Art der Gattung *Achras* L. (s. d., Bd. I, pag. 64) aufgestellt.



**Sapotaceae**, Familie der *Diospyrinae*. Den Tropen angehörende, kahle oder verschieden behaarte, oft Milchsaft führende Bäume oder Sträucher. Blätter fast stets abwechselnd, fiedernervig, einfach, meist lederig. Nebenblätter gewöhnlich fehlend, selten klein, hinfällig. Blüten meist in doldigen oder corymbösen Büscheln, selten einzeln axillär, regelmässig, zwittrig oder durch Abort polygam, 5- (4-6-, selten mehr-) zählig. Kelch 4-8 gliederig, in 1-2 Wirteln. Krone gamophyll, mit kurzer, glocken- oder krugförmiger Röhre. Andröceum der Kronröhre eingefügt, der Krone isomer und epipetal, öfter mit Staminodien alternierend. Filamente meist kurz, gerade, seltener länger und an der Spitze nach aussen gebogen. Antheren extrors. Ovar der Krone meist isomer, jedes Fach mit 1 an- oder amphitropen Samenknope. Griffel einfach. Narbe terminal, klein. Frucht eine zwei- bis zahlreichfächerige, selten durch Abort einfächerige und einsamige Beere. Embryo gerade. Würzelchen abwärts gekehrt.

1. *Isonandreae*. Kronlappen ohne Nebenblattbildungen. Staminodien fehlend. Staubgefässe alle fertil.

2. *Chrysophylleae*. Krone wie vorige. Kelchstäubfäden zu Staminodien umgebildet oder fehlend.

3. *Mimusopeae*: Krone mit Nebenblattbildungen. Kelchstäubfäden als Staminodien (nur bei *Murica* fruchtbar). Sydow.

**Sapotoxin** ist der Name eines neben Quillajasäure (s. d., Bd. VIII, pag. 483) in der Rinde von *Quillaja Saponaria* enthaltenen Glycosides von neutraler Reation, welches von KOBERT<sup>1)</sup> entdeckt und von PACHORUKOW<sup>2)</sup> auf seine Wirkungen eingehend geprüft worden ist.

Zur Darstellung wird das Decoet der Quillajarinde, nachdem es mittelst neutralem essigsäurem Blei von Quillajasäure befreit worden ist, auf dem Wasserbade concentrirt und heiss mit Bleiessig im Ueberschuss versetzt, der Niederschlag ausgewaschen, zersetzt und das dadurch freigemachte Sapotoxin abfiltrirt und auf dem Wasserbade zum hellgelben Syrup concentrirt. Diesen nimmt man sodann in einem Gemisch von absolutem Alkohol und Chloroform (1:4) unter Kochen auf, filtrirt heiss und fällt aus dem farblosen Filtrate mittelst Aether das reine Sapotoxin. Ueber  $H_2SO_4$  getrocknet, bildet es nach dem Zerreiben ein lockeres, leichtes Pulver von schneeweisser Farbe und enthält nur wenig Asche. Die Verbrennungsanalysen ergaben bei sieben Analysen für Sapotoxin von KOBERT: C = 50.2—52.0 Procent und H = 6.3—6.8 Procent; Sapotoxin von MERCK: C = 51.5—52.1 Procent und H = 7.3—7.5 Procent. Die Formel  $C_{17}H_{20}O_{10}$  verlangt: C = 51.77 Procent und H = 7.61 Procent. Darnach würde sich also das Sapotoxin von der Quillajasäure ( $C_{19}H_{20}O_{10}$ ) durch einen Mindergehalt von zwei C unterscheiden. Jedoch sieht KOBERT die obige Formel noch keineswegs als eine definitive an.

Eigenschaften des Sapotoxins. Es schmeckt anfangs milde, dann brennend und erzeugt für lange Zeit Kratzen im Halse. Sein Staub ruft, in die Nase gelangt, heftiges Niesen hervor. Beim Erwärmen auf  $150^\circ$  wird es braun; bei stärkerem Erhitzen verkohlt es, um dann fast ohne Rückstand zu verbrennen. In Wasser ist es leicht löslich, ebenso in kohlensauren und in Aetzkalkien. Verdünnter Alkohol löst es in der Wärme leicht, um es beim Erkalten flockig wieder auszufällen. Absoluter Alkohol löst es selbst beim Erhitzen kaum, wohl dagegen ein heisses Gemisch von 1 Th. Alkohol + 4 Th. Chloroform. In Aether ist es ganz unlöslich; in Chloroform nur spurweise beim Erwärmen.

Gegen Lackmus reagirt die wässrige Lösung neutral. Beim Schütteln derselben entsteht viel Schaum, besonders wenn Alkali zugegen ist. Alkohol und Aether vernichten den Schaum sofort. Concentrirte Sapotoxinlösungen besitzen in hohem Grade die Fähigkeit, unlösliche Pulver suspendirt zu halten (z. B. Schwefelblei) und das Resultat von Filtrationen zu vereiteln. Alkoholzusatz hebt diese Eigenschaft auf. Beim Stehen an der Luft zersetzen sich wässrige Sapotoxin-



lösungen schnell unter Schimmelbildung. Dialysationsfähig ist das Glycosid nicht; ebenso krystallisirt es nicht.

Unterschied von der in vielen Beziehungen ähnlichen Quillajasäure: Die Quillajasäure reagirt deutlich sauer, das Sapotoxin neutral oder fast neutral; das Sapotoxin gibt die LAFON'sche Reaction (ursprünglich für Digitalin erfunden\*), die Quillajasäure nicht; die Quillajasäure löst sich in der Kälte leicht in absolutem Alkohol, das Sapotoxin gar nicht; die Quillajasäure wird schon durch neutrales essigsäures Blei gefällt, das Sapotoxin nur durch basisches; die Quillajasäure gibt in concentrirter Lösung mit vielen Eiweisskörpern Niederschläge, das Sapotoxin nicht.

Die Reactionen des Sapotoxins gleichen im Uebrigen denen der Quillajasäure. Auf FEHLING'sche Lösung reagiren beide Glycoside direct nicht, wohl aber nach dem Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren. Bei diesem Erhitzen zerfällt das Sapotoxin in eine noch nicht untersuchte Glycose und in ein Sapogenin, welches wirkungslos ist.

Wirkungen. Das Sapotoxin löst schon bei einer Concentration von 1:10000 im Blute einen Theil der rothen Blutkörperchen auf; in gesättigteren Lösungen wird das Hämoglobin nicht nur gelöst, sondern auch in eine nicht mehr roth gefärbte Modification umgewandelt. Injicirt man Thieren Sapotoxin in's Blut, so sterben sie noch bei 0.5 mg pro Kilogramm Thiergewicht nach mehreren Tagen unter Collaps; die Section ergibt nichts. Bei grösseren Dosen entstehen die furchtbarsten entzündlichen Veränderungen, namentlich im Darmcanal, und der Tod erfolgt unter blutigen Entleerungen. Bei Einführung des Giftes in das Unterhautzellgewebe ist die Aufsaugung des Giftes eine ausserordentlich langsame und unvollkommene, dagegen entsteht am Orte der Einführung eine heftige, sehr schmerzhaft entzündung. Bei Eingeben des Giftes in den Magen kommt es zu leichten Reizerseheinungen von Seiten der Magenschleimhaut, und fast die gesammte Menge wird durch Erbrechen wieder entleert. Führt man das Gift als Klystier in den Mastdarm ein, so entsteht lebhaft Darmbewegung und Ausstossung der Lösung. Im directen Contact mit Nerven und Muskeln tödtet das Sapotoxin diese schnell ab. Auf's Auge gebracht, wirkt es wie Jequiriti-Infus, d. h. es bedingt eine heftige Entzündung.

Alle giftigen Erscheinungen gehen sofort verloren, wenn man das Glycosid mit Baryhydrat kocht und eindunstet. Es entsteht dabei ein neuer, chemisch nur wenig veränderter, physiologisch aber ganz unwirksamer Saponinkörper.

Therapeutische Anwendung. Das reine Sapotoxin findet, obwohl es, durch KOBERT veranlasst, von E. MERCK in den Handel gebracht wird, keine Verwendung, da es zu theuer ist, wohl aber die äusserst wohlfeile Quillajarinde. 1885 empfahl KOBERT<sup>2)</sup> dieselbe an Stelle der Senegawurzel als Expectorans. Diese Indication wurde von GOLDSCHMIDT<sup>4)</sup> experimentell am Patienten geprüft und sehr brauchbar gefunden. Nachdem 1886 MASLOWSKY<sup>5)</sup> sich auf Grund eigener klinischer Versuche in gleichem Sinne ausgesprochen hat, hat sich in Russland die Quillajarinde in den Arzneischatz einigermaassen eingebürgert, so dass sie in einigen Gegenden selbst im Handverkauf zum Thee für Brustkranke verlangt wird. Auch in Nordamerika hat auf Veranlassung von FR. B. POWER<sup>6)</sup> die Quillajarinde angefangen, die Senegawurzel in der Pharmakotherapie zu verdrängen.

Den Angaben KOBERT's zufolge muss es rationell sein, Quillajalösungen oder Rindenpulver in Mund oder Nase zu bringen, falls man die Schleimhäute

\*) Ph. Lafon erwärmt eine sehr kleine Menge Digitalin mit einer Mischung aus gleichen Theilen Weingeist und Schwefelsäure vorsichtig, bis leichte gelbe Färbung eintritt. Durch Zusatz eines Tropfens verdünnter Eisenchloridlösung entsteht eine blaugrüne, lange anhaltende Färbung (Journ. de Pharm. et de Chimie. 1885). Nach Kobert geben diese Reactionen von den Bestandtheilen der Digitalis nur das Digitalin und Digitoxin Schmiedeberg's, ferner auch Sapotoxin, Adonidin und Oleandrin (Pharm. Ztg. 1885). Dagegen ist die Reaction negativ bei Digitalin, Digitonin, Smilacin, Parillin und Yuccasaponin. J. Moeller.



dieser Theile reizen will. So ist es erklärlich, dass sich das Pulver der Rinde als Bestandtheil äusserst brauchbarer Zahnpulver und das Extract als Bestandtheil vieler Mundwässer findet. Von W. P. GRETSCHINSKY<sup>7)</sup> ist ferner die Brauchbarkeit des Rindenpulvers auch bei Schnupfen nachgewiesen worden. Als Zusatz zu abführenden Klystieren (neben Glycerin) dürfte sich das Quillajaextract ebenfalls verwenden lassen.

Alle Angaben von KOBERT und PACHORUKOW, auf die sich die therapeutische Verwendung der Quillajarinde, namentlich an Stelle der Senegawurzel, stützt, sind von BIELKIN<sup>8)</sup> 1888 nachgeprüft und bestätigt worden.

Literatur: <sup>1)</sup> Kobert, Arch. f. exp. Path. u. Pharmak. 1887, Bd. XXIII, pag. 233. — <sup>2)</sup> Pachornkow, Arbeiten des pharmakolog. Inst. zu Dorpat. 1888, Bd. I, pag. 1. — <sup>3)</sup> Kobert, Centralblatt für klin. Medicin. 1885, Nr. 30; The Practitioner. 1886, Jan., pag. 19. — <sup>4)</sup> Goldschmidt, Münchener med. Wochenschrift. 1885, Nr. 48. — <sup>5)</sup> Maslowsky, Russkaya Medicina. 1886, Nr. 36. — <sup>6)</sup> Power, Pharmaceutische Rundschau. 1886, Bd. IV, Sept., pag. 195. — <sup>7)</sup> Gretschnsky, Eseniedielnaja klinitscheskaja Gazetta. 1887; Therapeutic Gazette. 1888, pag. 720. — <sup>8)</sup> Bielkin, Materialien zum Studium der Quillajarinde in pharmakognostischer und physiologischer Hinsicht. Inaug.-Dissert. Moskau 1888. Russisch. Kobert.

**Sappanholz**, Sappanrothholz, ostindischer Fernambuk, ostindisches Brasilholz, asiatisches Rothholz, fälschlich auch Japanholz genannt, ist das orange- bis ziegelrothe Kernholz von *Caesalpinia Sappan* L. und wird in ganz Indien (nebst Sandelholz) als Farbholz verwendet. Die besten Sorten liefert Siam, geringere Waare kommt von Java.

Die armdicken Stammstücke besitzen einen starken, braunröthlichen, glimmerartig glänzenden Markeylinder (der dem Fernambuk fehlt) und einen braunröthlichen Querschnitt, an dem einige hellere, in ungleichen Abständen auftretende Kreisringe und, wie bei Fernambuk, helle gelbe Punkte und sehr kurze Streifen sichtbar sind. Letztere gehören dem Holzparenchym an, das die Gefässsporen spärlich umgibt; die hellen Kreisringe sind ebenfalls von dichtstehendem Holzparenchym gebildet. Die feinen, sehr genäherten, 1—3 Zellenreihen breiten Markstrahlen sind an frischen Querschnitten schon mit freiem Auge kenntlich. Gewisse Zellen des Markes führen ein oder mehrere Kalkoxalatkrystalle, die für sich oder mit Farbstoff in eigene Membrantaschen eingebettet sind.

Der rothe Farbstoff wird von heissem Wasser mit blutrother Farbe gelöst, ebenso von Alkohol und Essigsäure. Sappanholz riecht, frisch angeschnitten, nach Veilchen.

Vergl. auch Rothholz, Bd. IV, pag. 251.

T. F. Hanausek.

**Sappanroth** = Brasilin.

**Saprin**, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 446.

**Saprolegniaceae**, Wasserpilze, auf verwesenden Thier- oder Pflanzenkörpern, seltener parasitisch im Innern lebender Organismen. Mycel reich entwickelt, verzweigt, bis zur Fruchtbildung einzellig. Ungeschlechtliche Vermehrung durch sich ein- oder mehrmal häutende Schwärmsporen (sehr selten durch unbewegliche Sporen), welche in Sporangien durch simultane Theilung des Inhaltes gebildet werden. Geschlechtliche Fortpflanzung wird durch Oogonien und Antheridien vermittelt. Oosporen einzeln, oder durch Theilung des Inhaltes zu mehreren in einem Oogon. Bei einigen Arten ist Parthenogenese beobachtet. Gewöhnlich wechseln beide Fruchtformen mit einander ab, indem zuerst nur Schwärmsporen und erst in späteren Vegetationsperioden Oosporen gebildet werden; oft trägt auch derselbe Faden beide Fruchtformen. Die hauptsächlichsten Gattungen sind: *Achlya*, *Aphanomyces*, *Leptomitus* und *Saprolegnia*. Sydow.

**Saprophyten** (σζαρρός, verfault) heissen die auf todtten pflanzlichen oder thierischen Substraten vegetirenden Pflanzen. Viele Schimmel-, Spalt- und Sprosspilze, aber nur wenige höhere Pflanzen (z. B. die im Humus des Waldbodens



lebenden *Neottia* und *Monotropa*) sind Saprophyten. Da sie, ähnlich den auf lebenden Wirthen vegetirenden Parasiten (Bd. VII, pag. 676) die bereits vom Substrate assimilirten Nährstoffe aufsaugen, entbehren sie des Chlorophylls. Viele saprophytische Pilze rufen theils durch ihren Vegetationsprocess, theils durch die hierbei ausgeschiedenen Stoffe eigenthümliche Zersetzungserscheinungen im Substrate hervor, von denen Fäulniss und Gährung die bekanntesten sind (s. Bd. IV, pag. 236 u. 456).

**Sapucaju-Nüsse** sind die Samen der im tropischen Südamerika heimischen *Lecythis Ollaria* L. (*Myrtaceae*). Sie sind pflaumengross, längsfurchig, braun; ihre ölreichen Cotyledonen sind wohlschmeckend.

**Saraca**, Gattung der *Caesalpinaceae*. Immergrüne indische Holzgewächse mit paarig gefiederten Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen. Der fleischige, trichterige Kelch ist von zwei Deckblättern gestützt, Corolle fehlt, meist 8 Staubgefässe. Die Hülse ist aufgetrieben, säbelförmig, mit schwieligen Nähten, 4—8samig.

*Saraca indica* L. (*Jonesia Asoca* Rox.) hat 3—5jochige Blätter und grosse prachtvoll rothe, wohlriechende Blüten in Doldentrauben. Die Hülsen sind bis 25 cm lang, die Samen kastaniengross. In der Rinde will ABBOTT (Bot. Gaz. 1887) Hämatoxylin gefunden haben.

**Sarcina** nennt man diejenige Gruppe der Spaltpilze, die sich durch Theilung nach allen drei Dimensionen des Raumes vermehren, es entstehen auf diese Weise Packete von mindestens acht Zellen, die geschnürten Waarenballen ausserordentlich ähneln.

Fig. 9.



Gesamtbild des Erbrocheneu. a Muskelfaser; b weisse Blutzellen; c c' Plattenepithelien; c'' Cylinder-epithelien; d Amylunkörperchen; e Fettkugeln; f *Sarcina ventriculi*; g Hefepilze; h Komma-Bacillen ähnliche Formen; i verschiedene Mikroorganismen als Bacillen und Coccen; k Fett- nadeln, dazwischen Bindegewebe aus der Nahrung stammend; l Pflanzenzelle (v. Jaksch).

Am bekanntesten ist die von GOODSIR im Mageninhalt des Menschen und der Thiere entdeckte *Sarcina ventriculi*, Magensarcine, die neuerdings von FALKENHEIM in den gewöhnlichen Nährböden gezüchtet worden ist. Sie kommt meist dann im Erbrocheneu zu Gesicht, wenn Gährungsprocesses im gesunden Mageninhalt vor sich gegangen sind. Dieselbe besteht aus farblosen oder leicht gebräunten, runden oder ovalen Zellen von 2.5  $\mu$ . Grösse, welche sich zu je 8 zu kleinen Würfeln und grösseren Packeten zusammenlagern. Eine besondere Bedeutung ist nach den bisherigen Forschungen dieser Sarcine nicht beizumessen.

Ausserdem kennt man eine gelbe, eine weisse und eine orange Sarcine, welche in der Luft zu finden sind und auf geeignetem Nährboden gelb-, weiss- oder orangegefärbte Colonien bilden.

Becker.



**Sarcocarpium** bedeutet Fruchtfleisch.

**Sarcocele** (von σάρξ, σαρκός, Fleisch und κήλη, Bruch), auch *Fungus testis benignus* genannt, ist eine Hodengeschwulst, die bei der Geneigtheit, alle Hodengeschwülste Brüche zu nennen, und wegen ihres fleischartigen Aussehens den Namen Sarcocele, Fleischbruch, erhalten hat. Sie ist eine Bindegewebswucherung des Hodens, die entweder tuberculösen oder syphilitischen oder entzündlichen Ursprunges ist und geheilt werden kann.

**Sarcocephalus**, Gattung der *Rubiaceae*, Gruppe *Gardenieae*, charakterisirt durch die zu einem Köpfchen gehäuften Blüten und unter einander verwachsene Früchte.

*Sarcocephalus esculentus* Afz., ein westafrikanischer Baum, liefert die von den Eingeborenen als Fiebermittel benützte Dundaké-Rinde (s. Bd. III, pag. 529). Sie ist gelbroth, reich an sclerotischen Elementen und schmeckt sehr bitter. Außerlich ist ihr die Rinde von *Morinda* ähnlich. Beimischungen der letzteren sind daran kenntlich, dass *Morinda* an Chloroform einen Farbstoff abgibt, welcher nach dem Abdunsten des Chloroforms mit Aceton und Aetzlauge erwärmt, rothviolett bis blau wird, während bei gleicher Behandlung die Dundaké eine gelbliche Flüssigkeit gibt (HECKEL & SCHLAGDENHAUFFEN, Journ. de Pharm. et de Chimie, XI).

**Sarcocolla**, Fleischleimgummi, Fischleimgummi, galt als der freiwillig austretende, an der Luft erhärtende Saft afrikanischer *Penaea*-Arten (s. Bd. VII, pag. 708), bis DYMCK (Pharm. Journ. and Trans. 1879) aus der Untersuchung der in den indischen Bazaren reichlich vorhandenen, mit Pflanzenresten vermengten Droge es sehr wahrscheinlich machte, dass dieselbe von einer unbekanntem, aber der Gattung *Astragalus* nahestehenden Leguminose stamme. Sie bildet kleine, brüchige, weisse, röthliche oder braune, oft zusammengeballte mit Haaren vermischte Stückchen ohne Geruch, von schleimig-süßlichem, später scharfem und bitterem Geschmacke, ähnlich der Liquiritia. Sie ist in Wasser und beinahe auch in Alkohol vollständig löslich, brennt mit leuchtender Flamme und riecht dabei nach Caramel.

Neben Harz und Gummi enthält die Droge eine eigenthümliche süsse Substanz, welche PELLETIER Sarcocollin nannte.

Die arabischen Aerzte schrieben der Sarcocolla mannigfache Heilkräfte zu; jetzt ist sie obsolet.

**Sarcom** (σάρκος, Fleisch) ist eine bösartige Neubildung, deren Elemente dem mittleren Keimblatte angehören. Dadurch und durch die Verbreitung mittelst der Blutbahnen unterscheiden sie sich wesentlich vom Carcinom, welches von Epidermis oder Epithel seinen Ausgang nimmt und sich meist auf dem Wege der Lymphe verbreitet.

**Sarcoptes**, Gattung der Krätzmilben, ausgezeichnet durch die 5gliederigen Beine und die parasitäre Lebensweise. Die beiden ersten Beinpaare endigen bei beiden Geschlechtern mit einer gestielten Haftscheibe, ebenso beim Männchen auch das vierte; das dritte Beinpaar beim Männchen und Weibchen und das vierte beim Weibchen endigen mit einer langen Borste. Die Arten ernähren sich blut-saugend und graben Gänge in die Haut ihrer Wirthe, in welchen sie sich auch fortpflanzen.

*S. scabiei* (Deg.) Latr., Krätzmilbe des Menschen, weiss bis gelblichweiss; Männchen bis 0.23 mm lang und 0.29 mm breit, Weibchen bis 0.45 mm lang und 0.35 mm breit; Ei 0.17 mm lang. Lebt in der Haut der krätzkranken Menschen, Pferde, neapolitanischen Schafe und des Löwen. — S. Krätze, Bd. VI, pag. 103.

*S. squamiferus* Frst., Krätzmilbe der Hausthiere. Männchen 0.25—0.32 mm lang und bis 0.29 mm breit; Weibchen 0.4—0.48 mm lang und 0.35 mm breit;



Ei 0.17 mm lang. Lebt in der Haut rüudiger Hunde, Schweine, Ziegen und Schafe und kommt wahrscheinlich auch beim Menschen vor. Die Zerlegung dieser Art in Formen je nach den Wirthen (*S. canis*, *suis*, *caprae*, *ovis*) ist unstatthaft.

v. Dalla Torre.

**Sardellen, Sardinien**, s. *Clupea*, Bd. II, pag. 172.

**Sardinenfett, Sardinenthran** von *Clupea sardinus* Linn. wird nach VILLON von Japan aus in den Handel gebracht, woselbst man die Sardinien mit Wasser auskocht, das Fett abschöpft, schmilzt und erkalten lässt. Der flüssige und feste Antheil werden gesondert in den Handel gebracht, letzterer als Fischwachs oder Fischstearin.

Das flüssige Fett schmilzt bei 24°, die Fettsäuren bei 30—31°. Der üble Geruch lässt sich mit Permanganat, Chlorkalk, Kaliumchromat und Schwefelsäure entfernen.

Der Thran findet zur Herstellung von Seifen, das Fischstearin in der Kerzenfabrikation Verwendung.

Benedikt.

**Sarepta**, in Russland, besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 1.80 und Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1.61 in 1000 Th.

**Sareptabalsam** ist (nach HAGER) ein spirituöses (65 Procent) Destillat aus Kalmuswurzel und Lavendelblüthen, mit Curcuma gelb gefärbt.

**Sarg.** Wenn es sich bei einer exhumirten Leiche um die Constatirung einer Vergiftung handelt, so ist immer die Möglichkeit in's Auge zu fassen, dass etwa vorgefundenes Gift erst im Grabe in die Leiche gelangt sein kann. Dabei muss zunächst an die mit in den Sarg gelegten Metallgegenstände und ausserdem an den Sarg selbst gedacht werden, wenn derselbe aus Metall gefertigt oder mit Metallverzierungen versehen oder auch nur mit Farben angestrichen ist. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Gift vom Sarg in die Leiche gekommen sei, ist um so geringer, in je unversehrterem und weniger faulem Zustand sich Sarg und Leiche befinden. Besonders auf jene Stellen ist zu achten, an denen der Körper in unmittelbarer Berührung mit dem Sarge steht. Es ist daher nöthig, dass bei Exhumirungen ausser den Leichentheilen auch Stücke des Sarges gesondert verpackt und dem Gerichtschemiker übergeben werden. Die Untersuchung der Sargtheile ist auch deshalb von Wichtigkeit, weil bei der Fäulniss der Leiche giftige Bestandtheile derselben durch den Sarg in das benachbarte Erdreich gedrungen sein können und nunmehr nur in diesem und im Sargmaterial aufgefunden werden können. Für diese Untersuchung kommen besonders die unteren Sargtheile in Betracht.

Auf den Fortgang und Grad der Fäulniss hat der Sarg insoferne Einfluss, als er je nach seinem Material den Zutritt der Luft, der Feuchtigkeit und der Fäulnisskeime mehr oder weniger verhindern kann.

**Sargassum**, Gattung der *Fucaceae*. Thallus cylindrisch, reich verästigt, mit flachen, von einer Mittelrippe durchzogenen, sonst verschieden gestalteten, sogar heteromorphen Blättern, die meist horizontal gestellt sind. Von den Stielen oder aus den Blattachseln entspringen die gestielten, kugeligen Luftblasen und auf besonderen Zweigen die meist büschelig gestellten Fruchtstände.

Die zahlreichen Arten leben in den wärmeren Meeren und bedecken oft weite Strecken, wie *S. bacciferum* Ag. (*Fucus natans* L.) eine Fläche von 6000 Quadratmeilen im atlantischen Ocean.

**Sarkin** (von *σάρκος*, Fleisch), C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N<sub>4</sub>O, auch Hypoxanthin, ein zur Harnsäuregruppe zählender Körper, welcher sich von der Harnsäure durch ein Minus von 2 At. Sauerstoff und vom Xanthin durch ein Minus von 1 At. Sauerstoff unterscheidet; von letzterer Beziehung rührt der zweite Name der Substanz her. Das Sarkin kommt in geringen Mengen im Saft der Milz, der Muskeln, Leber, im



Knochenmark, im Blute und auch im Harn Leukämischer vor, in letzterem meist in Begleitung von Xanthin. Im Leichenblut fehlt es nie, während es im Aderlassblute bisher nicht aufgefunden werden konnte. Aus Nuclein (s. d.) wurde es durch längeres Kochen mit verdünnten Säuren erhalten; auch aus Weizenkleie, Sporen von Lycopodium, aus keimenden Samen konnte es dargestellt werden, in diesen letzteren Fällen stammt es aus dem Nuclein her. Aus Harnsäure und Xanthin (s. oben) wurde es durch Einwirkung von Natriumamalgam erhalten. Es bildet farblose mikroskopische Nadeln, sehr schwer löslich in kaltem, leichter in siedendem Wasser, fast gar nicht in Alkohol, leicht löslich in verdünnten Alkalien und Mineralsäuren. Mit Basen und Säuren bildet es gut krystallisierende Verbindungen. Aus der alkalischen Lösung wird es durch Kohlensäure gefällt. Die Abscheidung des Sarkins gelingt mittelst Silbernitrat oder Kupferacetat, welche dasselbe aus wässrigen Lösungen, die frei von Leim, Pepton oder Eiweissstoffen sind, ausfällen. Aus einer ammoniakalischen Lösung fällt Silbernitrat  $C_5H_4N_4O \cdot Ag_2O$ , Silberoxyd Sarkin, welches in Ammoniak unlöslich ist und aus dessen Lösung in heisser Salpetersäure Sarkosin-Silbernitrat,  $C_5H_4N_4O \cdot NO_3 Ag$ , beim Erkalten in Krystallschuppen ausfällt, welche in Wasser und in verdünnter Salpetersäure unlöslich sind. Mit Platinchlorid gibt das Sarkinhydrochlorid ein krystallisierendes Doppelsalz der Formel  $2(C_5H_4N_4O, HCl) + PtCl_4$ . Verdampft man eine Lösung von Sarkin in Salpetersäure vorsichtig zur Trockne, so bleibt ein farbloser Rückstand (kein gelber Fleck wie bei Xanthin), der sich in Kalilauge ohne Färbung löst.

Loebisch.

**Sarkosin**,  $C_5H_7NO_2$ , Methylglycocol, Methylglycin, Methylamidocessigsäure,  $CH_2 \cdot NH \cdot (CH_3) \cdot COOH$ , kommt als Spaltungsproduct des Kreatins und des Coffeins vor, aus denen es beim Kochen mit Barytwasser entsteht. Synthetisch wird es durch Einwirkung von Methylamin auf Chloressigester gewonnen, bildet rhombische Säulen, die sehr leicht löslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol sind und süßlich schmecken; schmilzt bei  $210-215^\circ$ , wobei es ein Molekül Wasser abgibt und in Kohlensäureanhydrid und Dimethylamin zerfällt. Innerlich eingenommen geht es zum grössten Theil unverändert in den Harn über, nur ein geringer Antheil verbindet sich mit Harnstoff und wird in die entsprechende Uramidocessigsäure umgewandelt. Es bildet mit Säuren krystallinische, sauer reagierende, in Wasser sehr leicht lösliche Verbindungen, verbindet sich auch mit Metallen. Mit Platinchlorid bildet es ein krystallinisches Doppelsalz  $(C_5H_7NO_2 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4 + 2H_2O$ .

Loebisch.

**Sarkosinsäure**,  $C_5H_7NO_2$ , eine der Amidopropionsäure (Alanin) isomere Säure, welche im rohen Schellack aufgefunden wurde. In Wasser leicht lösliche, in absolutem Alkohol unlösliche Schuppen, die bei  $195^\circ$  schmelzen. Das Silbersalz der Säure ist krystallinisch. Wird durch Einwirkung von salpetriger Säure in Milchsäure übergeführt.

Loebisch.

**Sarmentum** (lat.) = Schössling.

**Sarothamnus**, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Genisteae*. Sträucher mit ruthenförmigen grünen Zweigen, 1—3zähligen Blättern und grossen, einzeln achselständigen Blüten, welche charakterisirt sind durch den lippigen Kelch, die gegen die Basis zu am oberen Rande runzelig-gefalteten Flügel und den kreisförmig eingerollten Griffel.

*Sarothamnus Scoparius* Koch (*S. vulgaris* Wimm., *Spartium Scoparium* L., *Cytisus Scoparius* Lnk.), Besenstrauch, Besenginster, Pfriemenkraut, Genêt à balais, Broom, im mittleren Europa auf trockenem, sandigem Boden. Die jungen Triebe und die Blätter des  $\frac{1}{2}$ —2 m hohen Strauches sind seidenhaarig, die Blüten (Mai, Juni) gelb, selten weiss, die Hülsen schwarz, zusammengedrückt, an beiden Nähten zottig.

Die Blüten waren als *Flores Genistae* s. *Spartii Scoparii* als Heilmittel in Verwendung. — *S. Genista*, Bd. IV, pag. 566.



Das Kraut ist als *Herba s. Cacumina s. Summitates Scoparii* in Ph. Un. St. aufgenommen und ein Decoet desselben wird gegen Wassersucht angewendet. Es enthält, wie auch die Blüten, Spartein und Scoparin.

**Sarracenia**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Sumpfkrauter Nordamerikas, mit grundständigen Blättern, deren Stiel röhren- oder krugförmig ist und deckelartig die kleine Blattspreite trägt. Die Höhle des Blattstieles ist von Drüsen ausgekleidet, welche ein fleischverdauendes Secret absondern. Die Blüten sind regelmässig, zwittrig, 5zählig, stehen einzeln auf einem nackten Schaft, mit einer kleinen 3blättrigen Hülle dicht unter dem Kelche. Die Frucht ist eine freie, 5fächerige, fachspaltige Kapsel mit zahlreichen kleinen Samen.

Schon im vorigen Jahrhundert wurde von BERTRAM erkannt, dass die Sarracenen sich von den in ihrem Blattstiele gefangenen Insecten ernähren.

In den Südstaaten Nordamerikas werden mehrere Arten, besonders *Sarracenia purpurea* L., *S. flava* L. und *S. variolaris* Mich. gegen Dyspepsie angewendet und das Rhizom wurde als Specificum gegen Blattern empfohlen.

**Sarraceniaceae**, Familie der *Cistiflorae*. Ausdauernde, omnivore Sumpfkrauter, der amerikanischen Flora angehörig. Blätter grundständig. Stiel krugförmig hohl, auf der Innenfläche mit zahlreichen, eine wässrige Flüssigkeit secernirenden Drüsen, auf der Bauchseite meist geflügelt. Spreite klein, einfach oder gelappt (bei *Darlingtonia* tief zweispaltig), aufrecht oder deckelartig nach vorn geneigt. Blüten regelmässig, zwittrig, auf nacktem Schaft einzeln endständig, mit oder ohne Involucrum oder in endständigen, 2—6blüthigen Trauben mit Deckblatt. Kelch 5 (4), bleibend, fast corollinisch. Krone 5 (sehr selten fehlend), hypogyn, frei. Filamente fädig. Antheren schaukelnd, intrors. Gynaceum aus 5 oder 3 Carpellen, 5 oder 3fächerig. Jedes Fach mit zahlreichen, anatropen Samenknochen. Griffel 1, in verschiedener Ausbildung. Kapsel 3—5klappig, mit zahlreichen Samen. Embryo in der Nähe des Nabels im fleischigen Endosperm liegend.

Sydow.

**Sarracenin** ist nach ST. MARTIN das Alkaloid der Wurzel von *Sarracenia purpurea*. Dasselbe bildet ein weisses, bitter schmeckendes Pulver. Die Wurzel wurde auch von BJÖRKLUND und DRAGENDORFF untersucht. Nach HÉTEL soll ausserdem ein Alkaloid darin vorkommen, welches angeblich alle Eigenschaften des Veratrin besitzt.

Holfert.

**Sarsa**, vom spanischen *Zarza* (Brombeerstrauch), wenig gebräuchlich statt Sarsaparilla.

**Sarsaparill-Essenz**, s. Bd. IV, pag. 106. — **Sarsaparillian** des Dr. AIRY ist (nach HAGER) ein Decoet von Sarsaparille und Chinawurzel, mit Weingeist, Honig und etwa 1 Procent Jodkalium versetzt.

**Sarsaparill-Saponin**, s. Saponingruppe und Smilacine.

**Sarsaparilla** (*Zarza* spanisch, *Salsa* portugiesisch: eine stachelige Schlingpflanze; *Parra* oder diminutiv *Parrilla*: als Laube gezogener Weinstock). Bezeichnung für die einzige, in Europa heimische Art der Gattung *Smilax*, *S. aspera* L., und von den Spaniern auf die in Amerika vorgefundenen Verwandten dieser Pflanze übertragen. Jetzt versteht man unter diesem Namen, respective *Radix Sarsaparillae*, die medicinisch verwendeten unterirdischen Theile einer Anzahl Arten von *Smilax*, die, sich etwa über 30 Breitengrade ausdehnend, von der nördlichen Hälfte Südamerikas durch Centralamerika bis in die südlichen Provinzen von Mexico vorkommen.

Man weiss fast von keiner der im Handel vorkommenden Sorten der Droge mit Sicherheit, von welcher der beschriebenen *Smilax*-Arten sie stammt. Das hat hauptsächlich seinen Grund darin, dass die Sarsaparille liefernden Arten an höchst unzugänglichen Flussufern und in Sümpfen vorkommen, die überhaupt nur



bei besonders günstigem Wasserstande erreichbar sind und von Europäern selten aufgesucht werden. Was man über die Abstammung der einzelnen Sorten zu wissen glaubt, wird unten bei Besprechung derselben aufgeführt werden.

Die unterirdischen Theile dieser Smilax-Arten bestehen zunächst aus einem Rhizom, welches ein wickelartig ausgebildetes Sympodium darstellt. Meist ist die Anordnung desselben wenig deutlich, da das Rhizom gewöhnlich horizontal wächst und durch Anschwellen der untersten Internodien unregelmässige Verschiebungen stattfinden. Die dicht aneinander gereihten knolligen Internodien entsenden nach oben zahlreiche walzenförmige oder kantige Stämme, während von den Seiten und besonders von unten noch zahlreichere fleischige, häufig gegen 2 m lange Wurzeln abgehen. Diese letzteren, denen allerdings der Wurzelstock und zuweilen auch die stacheligen Stengelstümpfe nicht selten beigemischt sind, bilden die Droge. Das Wurzelsystem ist ein sehr starkes, so sah SPRUCE, dass eine vierjährige Pflanze über 7 kg Wurzeln lieferte, von älteren Pflanzen ist viermal so viel zu erwarten. Das Sammeln der Wurzeln ist einmal des ungünstigen Standortes wegen, dann aber auch wegen ihrer grossen Länge sehr schwierig und ist dadurch der hohe Preis der Droge erklärlich. Die gesammelten Wurzeln werden getrocknet und häufig geräuchert, da eine dunkle Farbe besonders beliebt ist. Sie werden dann in verschiedener Weise in Bündel gepackt, indem man sie entweder am Wurzelstock belässt und um denselben herumlegt, oder denselben entfernt, die Wurzeln wiederholt umbiegt und mit solchen umschnürt, oder indem man endlich die Wurzeln in grosse, bis 10 kg wiegende Bündel zusammenlegt, mit Lianen umschnürt und oben und unten glatt abschneidet. Es liegt auf der Hand, dass diese Art der Verpackung betrügerische Manipulationen sehr erleichtert, wenn man in ein aussen aus guter Waare bestehendes Bündel minderwerthige Wurzeln hineinbringt. Die so zubereiteten Bündel, „Puppen“ genannt, werden in grösserer Anzahl zusammen in Häute eingenäht und bilden dann die sogenannten Suronen oder Serronen (Zurrón, spanisch Tasche).

Die verschiedenen Handelssorten weichen im Aussehen ziemlich von einander ab, insofern ihre Farbe eine gelbliche, röthliche oder graue ist, sie kann durch anhängende Erde oder durch das schon erwähnte Räuchern modificirt sein. Stärkearme Sorten werden durch das Trocknen stark runzelig, stärkereiche behalten ihr „pralles“ Aussehen. Man unterscheidet danach im Handel „magere“ und „fette“ Sarsaparilla.

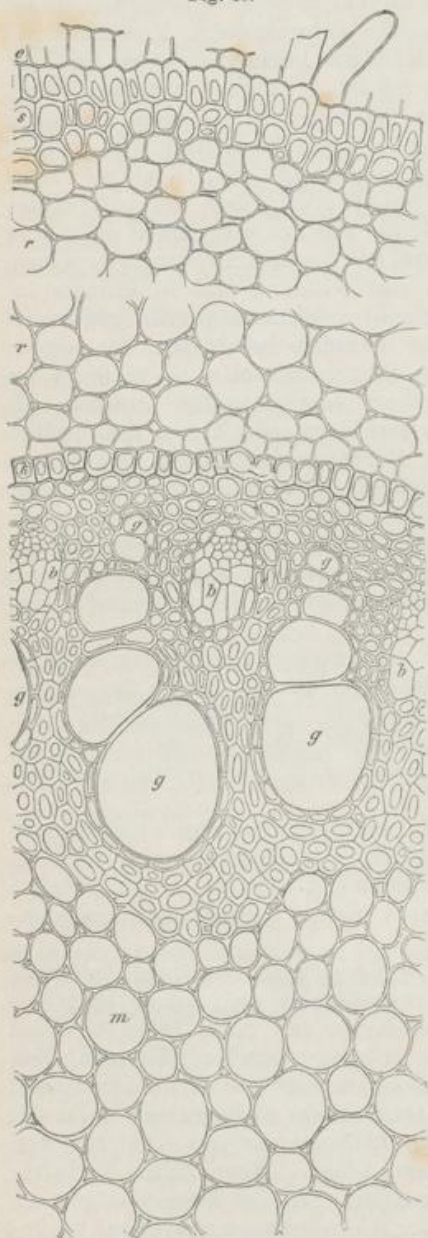
Die Sarsaparilla zeigt auf dem Querschnitt zwei gelbliche oder röthlichbraune Ringe, die Aussenrinde und den Gefässbündelkreis; der Zwischenraum zwischen beiden und das Centrum ist bei den fetten Sorten mit weissem, amyllumreichem Gewebe ausgefüllt, welches bei den mageren Sorten locker und zusammengefallen ist.

Die Epidermis (Fig. 10) besteht aus grossen, wenig gefärbten, annähernd cubischen Zellen, die oft zu einzelligen, derben Haaren ausgewachsen sind. An die Epidermis schliesst sich eine 2—4schichtige äussere Endodermis an, deren Zellen 6—8mal so lang wie breit und im Querschnitt annähernd quadratisch sind. Sie sind porös und verdickt, oft an den Aussen- und Seitenwänden mehr als an der Innenwand. An diese Endodermis schliessen sich die im Querschnitte isodiametrischen, in der Richtung der Axe gestreckten Elemente des Rindenparenchyms, welches sich durch sehr regelmässige Intercellularräume auszeichnet. Diese Zellen enthalten Amylum, dessen Körner höchstens bis 20  $\mu$  messen, oft sind ihrer 3 oder 4 an einander gepresst. Bei manchen Sorten, die am Feuer getrocknet wurden, ist das Stärkemehl verkleistert. Daneben kommt Harz in rothbraunen Klumpen und Kalkoxalat in mit einer Schleimhülle umgebenen Raphidenbündeln vor. Auf das Rindenparenchym folgt der Gefässcylinder, beide sind von einander getrennt durch die einschichtige innere Endodermis, deren Zellen in verschiedener Weise verdickt sind. Da ihre Eigenthümlichkeiten zur Bestimmung der Handelssorten verwendet werden, so wird sie bei Charakterisirung der einzelnen Sorten noch eingehende



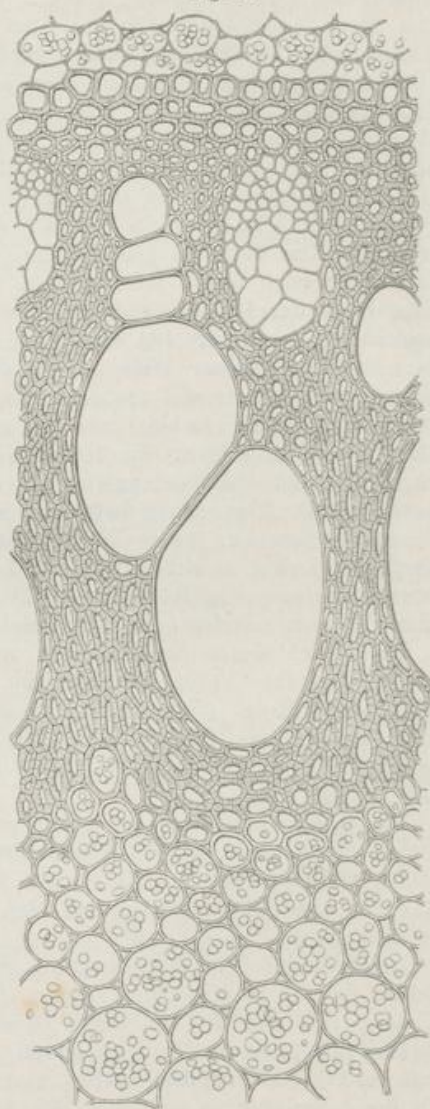
Würdigung finden. Der Gefässcylinder besteht aus 30—40 Gefässplatten, von denen jede einzelne 2—4 Gefässe, die quergetüpfelt sind, und eine Anzahl von Tracheiden enthält. Zwischen den Gefässplatten liegen die Bastgruppen, deren Siebröhren sehr schräg gestellte Siebplatten haben. Die Hauptmasse des Gefäss-

Fig. 10.



Querschnitt durch die Peripherie der Honduras Sarsaparilla-Wurzel. *r* primäre Rinde, *e* äussere Endodermis, *e* Epidermis mit Wurzelhaaren, *s* Endodermis, *g* Gefässplatten, *b* Siebbündel, *m* Mark (Luerssen).

Fig. 11.



Honduras-Sarsaparilla (Berg).

cylinders machen die meist stark verdickten Holzzellen aus. Das vom Gefässcylinder umschlossene centrale Gewebe (das Mark) wird von Parenchymzellen gebildet, die nach Beschaffenheit und Inhalt von denen der Rinde nicht verschieden sind.

Man theilt die Sarsaparilla nach den Productionsländern in verschiedene Sorten ein, welche Sorten meist so von einander abweichen, dass es unzweifelhaft



ist, dass dieselben von mehreren Arten der Gattung *Smilax* abstammen. SCHLEIDEN gab eine genaue mikroskopische Untersuchung der Sarsaparille und zeigte, wie man die mikroskopischen Merkmale zur Unterscheidung der verschiedenen Sorten benutzen könnte. Es war dies die erste consequent durchgeführte mikroskopische Untersuchung einer Droge und sie bezeichnet den Beginn der neuen wissenschaftlichen Behandlung der Pharmakognosie.

#### A. Stärkereiche, fette Sorten.

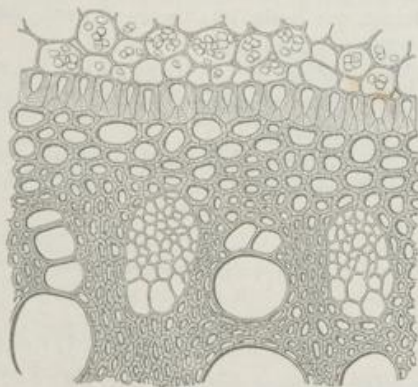
1. Sarsaparilla von Honduras. Kommt aus dem Staate Honduras über Truxillo und aus der britischen Colonie Honduras über Belize, ferner von den Südküsten Guatemalas und Nicaraguas über Realejo in den Handel. Die Hauptmasse stammt aus dem Gebiet der Flüsse Sarstoon, Polochie und Montagua. Sie kommt meist noch mit dem Wurzelstock versehen in den Handel. Die Sorte zeigt mehlig oder hornartig derbe, nicht tief gefurchte, rein gewaschene Wurzeln von gelblich grauer bis dunkelbrauner, nicht röthlicher Farbe. Der Holzring ist etwas schmaler als der Durchmesser des Markes, die Rinde bedeutend breiter als der Holzring. Die Zellen der inneren Endodermis zeigen im Wesentlichen quadratischen Umriss, ihre Wandung ist ringsum gleichmässig und nicht stark verdickt (Fig. 11).

2. Sarsaparilla von Guatemala. Ungefähr seit 1852 im Handel. Dicker wie die vorige, Farbe rothgelb, stärker längsrundlich. Die Zellen der Endodermis sind im Querschnitt etwas tangential gedehnt und nach innen stärker verdickt. BENTLEY leitete sie 1853 von *Smilax papyracea* ab, doch erklären FLÜCKIGER und HANBURY die Ableitung nicht für genügend begründet.

3. Sarsaparilla von Brasilien, Para, Lissabon oder Rio Negro. Kommt aus dem Stromgebiet des Amazonas über Para, Maranhon oder über Bahia, früher ausschliesslich nach Lissabon. Jetzt ist sie wenig geschätzt und erscheint nur selten im Handel. Man verpackt sie in die oben erwähnten, grossen, auf beiden Seiten glatt abgeschnittenen Bündel (Puppen). Durch anhängende Erde und durch Räucherung hat diese Sorte eine dunkelgraue Farbe. Der Gefässbündelkreis ist halb so breit wie das Mark, die Rinde dreimal breiter als das Holz. Die Wurzel ist etwas gefurcht und trägt reichlich mikroskopische Haare. Die Zellen der inneren Endodermis sind radial gestreckt, innen am stärksten verdickt, wogegen die Zellen der 2 bis 3reihigen äusseren Endodermis nach aussen am stärksten verdickt sind. Nach FLÜCKIGER kommt unter diesen Wurzeln eine abweichende, mit stärker verdickten Zellen der inneren Endodermis vor. Ferner ist eine besondere Sarsa vom Rio

Negro beobachtet worden, von strohiger Beschaffenheit und sehr dunkelbrauner Farbe. Die Zellen der inneren Endodermis sind etwas radial gestreckt und haben ein weites Lumen. Nach ARTHUR MEYER ist die Caracas-Sarsaparilla von der zuerst beschriebenen Para-Sorte nicht verschieden.

Fig. 12.



Jamaica-Sarsaparilla (Berg).

#### B. Stärkearme, magere Sorten.

4. Sarsaparilla von Jamaica. Da Jamaica nicht selbst Sarsaparille producirt, so benannte man früher mit diesem Namen Wurzeln, die von Mexico, Honduras, Neu-Granada, selbst aus Peru in die Häfen dieser Insel gebracht wurden. Die jetzt so bezeichnete Droge wächst in den Cordilleren von Chiriqui, im Südosten

von Costa Rica. Kommt vom Wurzelstock befreit in den Handel und besteht aus reich beferteten, braunrothen, längsfurchigen Wurzeln, die im Bau mit der Sorte



von Honduras übereinstimmen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Sorte von *Smilax officinalis* abstammt. — In neuerer Zeit hat man Sarsaparille auf Jamaica selbst gebaut. Die hier gewonnene Wurzel ist sehr mehrlach, würde also der Abtheilung A angehören. — Von der früher in der Literatur aufgeführten „Jamaica-Sarsaparille des deutschen Handels“ nimmt FLÜCKIGER an, dass sie mit der Sarsa von Guatemala identisch sei. Gegenwärtig ist die Jamaica-sorten in England bevorzugt (Fig. 12).

5. Ostmexicanische, Veraeruz-, Tampico-Sarsaparille. Wird aus den mexicanischen Küstenländern am Golf über Tampico, Tuxpan und Vera-Cruz ausgeführt. Besteht aus tief gefurchten, strohigen Wurzeln von roth- oder graubrauner Farbe, die aber häufig durch anhängende Erde verdeckt ist. Die Rinde ist zerbrechlich und fehlt häufig auf ganzen Strecken. Die Zellen der äusseren Endodermis sind radial gestreckt und an den Aussen- und Seitenwänden stark verdickt, die der inneren Endodermis sind ebenfalls radial gestreckt und centripetal verdickt. Die Rinde ist stark geschrumpft, das in ihr enthaltene Stärkemehl verkleistert. Sie kommt mit Wurzelstöcken und Stengelresten in den Handel und ist nicht selten verschimmelt. Sie ist verhältnissmässig reich an Harz. Als Stamm-pflanze gilt *Smilax medica*.

6. Sarsaparille von Guayaquil. Kommt aus dem Thal von Alausi, mit Rhizomen und Stengelresten vermengt. Die Wurzeln haben zahlreiche Fasern. Die Rinde ist gefurcht, ziemlich arm an Amylum. Auf dem Querschnitt ist die Rinde gelb.

Die Sarsaparilla ist geruchlos, sie schmeckt erst schleimig, dann kratzend. Sie enthält eine geringe Menge eines dem Saponin verwandten Stoffes, das Parillin. Der von PALOTTA mit diesem Namen und von BERZELIUS als Smilacin (s. d.) bezeichnete Körper, sowie THUBEUF's Salseparin und BATKA's Parillin sind nach FLÜCKIGER unreines Parillin. PEREIRA fand eine geringe Menge Oel. MARQUIS fand in verschiedenen Sorten 8—12 Procent Feuchtigkeit, 5—14 Procent wässeriges Extract, 0.54—1.78 Procent Smilacin (in einem Falle 5.12 Procent), spirituöses Extract 2.6—10.1 Procent, Schleim 2—8 Procent, Stärke 4—4.5 Procent. Bei diesen Angaben ist die sehr geringe Stärkemenge auffallend; sie stehen auch in Widerspruch mit anderen Angaben, nach denen ungefähr 0.03 Procent flüchtiges Oel, 2.5 Procent bitteres scharfes Harz, 52 Procent Stärkemehl, 8.5 Procent extractive Stoffe, 26 Procent Holzfaser, 1.0 bis 1.9 Procent Smilacin gefunden sind.

Besonders beliebt, ja von den deutschen Pharmakopöen allein zugelassen ist die Hondurassorte, es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass gerade sie, als die stärkereichste, relativ am ärmsten an wirksamen Bestandtheilen ist, und dass die Veraeruz-sorten, die am wenigsten geschätzt ist, vielleicht die beste ist, worauf auch das reichliche Vorkommen von gelbem Harz in letzterer hindeutet.

Die Sarsaparille geniesst einen alten Ruf als Heilmittel (s. Sarsaparillengifte), doch ist derselbe sehr im Abnehmen. Man verwendet sie am liebsten als Abkochung (Bd. III, pag. 520) oder auch als Extract.

Als Verfälschungen werden angegeben: Das Rhizom von *Aralia nudicaulis* L. (Bd. I, pag. 554), die Wurzel von *Hemidesmus indicus* R. Br. (Bd. VII, pag. 363).

Literatur: Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger, Pharmacognosie. — Meyer, Arch. d. Pharm. 1881. — Vandercalme, Histoire des Sarsaparilles. 1870. Hartwich.

**Sarsaparilla germanica** ist *Rhizoma Caricis* (s. d., Bd. II, pag. 558).

**Sarsaparilla indica** ist die Wurzel von *Hemidesmus indicus* (s. Nunnary, Bd. VII, pag. 363).

**Sarsaparillengifte.** Gewöhnlich findet sich in Büchern die Angabe, die Wirksamkeit der Sarsaparille beruhe auf dem Parillin, Pariglin oder



Smilacin (s. d.). Diese Angabe ist aber nicht richtig, denn KOBERT, welcher die Originalkrystalle dieses Körpers, welche aus dem pharmaceutischen Institute zu Strassburg stammten, untersuchte, fand dieses Glycosid so gut wie unwirksam. In guten Sorten der Sarsaparille fand er dagegen ein anderes, nicht krystallisirendes Glycosid, welches in seinen Wirkungen an Sapotoxin und Senegin erinnert. Wegen weiterer Details muss auf die demnächst erscheinende Dissertation von SCHEIBE in Dorpat verwiesen werden. — S. auch Saponin-Gruppe, Bd. IX, pag. 53.

Die Sarsaparille wird in den verschiedensten Ländern als Volksmittel angewandt, namentlich bei Geschlechtskrankheiten, speciell bei Syphilis. Die Veranlassung zu dieser Anwendung scheinen ihre speichel-, schweisstreibenden und nauseosen Eigenschaften gegeben zu haben. Kobert.

**Sarsaparillin** ist synonym mit Smilacin.

**Sarteano** in Italien besitzt eine kühle Quelle, Ponticello, mit  $\text{Ca H}_2(\text{CO}_3)_2$  1.869 in 1000 Th.

**Sassafras**, Gattung der *Lauraceae*, Unterfamilie *Laurineae*, mit einer einzigen, in den Oststaaten Nordamerikas verbreiteten Art: *S. officinale* Nees. (*Laurus Sassafras* L., *Persea Sassafras* Spr., *Sassafras album* Nees.). Ein Baum oder Strauch mit alternirenden, gestielten, fiedernervigen, in der Jugend behaarten Blättern, welche bis 14:8 cm gross, einfach oder lappig sind. Inflorescenzen als schlaffe Doldentrauben meist zu 3 beisammen, zweihäusig. Perigon grünlichgelb, sechsspaltig, in der ♂ Blüthe mit 9 fruchtbaren Staubgefässen, von denen die drei inneren am Grunde je zwei gestielte Drüsen tragen; in der ♀ Blüthe 6—9 kurze Staminodien, Fruchtknoten einfächerig, Griffel lang, mit scheibenförmiger Narbe. Die Frucht ist eine eiförmige, blauschwarze Beere, welche von der rothen, am Rande sechskerbigigen Perigonbasis gestützt wird.

*Lignum (Radix, Cortex) Sassafras, Lignum Pavanum*, Fenchelholz, Panamaholz, ist das Holz des Stammes oder der Wurzel, mit oder ohne Rinde. Ph. Germ., Helv., Dan., Brit. verlangen Wurzelholz mit oder ohne Rinde, Ph. Aust. VII., Graec., Neerl., Norv., Russ., Suec. die Wurzel mit der Rinde, Ph. Belg. das Holz und die Wurzel, Ph. Hisp. VI. Stamm- oder Wurzelholz mit der Rinde, Ph. Gall. und Rom. das Holz schlechweg, Ph. Un. St. bloss die Wurzelrinde.

Die Droge kommt fast ausschliesslich über Baltimore in den Handel. Sie bildet starke, bis armdicke, cylindrische Stücke, häufig kommt sie geraspelt in den Handel.

Das Holz ist leicht, weich, etwas schwammig, gut spaltbar, bräunlich oder röthlich, mit deutlicher Jahrringbildung (ringporig), von zarten Markstrahlen am Querschnitt radial gestreift. Die Rinde ist ziemlich dick, korkig, zerreiblich, aussen grau und rissig, innen rotbraun.

Den fenchelartigen Geruch und süsslichen Geschmack besitzt am stärksten die Wurzelrinde, demnächst die Stammrinde, wenig aromatisch ist das Holz, am wenigsten das Stammholz.

**Mikroskopischer Bau.** Das Periderm der Rinde besteht aus grossen, dünnwandigen Korkzellen, das Rindenparenchym enthält zahlreiche quergestreckte Oelzellen. Diese finden sich auch im Baste, der überdies die für Laurineen charakteristischen spindelförmigen Fasern enthält. Steinzellen fehlen. — Im Holze bilden die sonst zu radialen Gruppen vereinigten Gefässe Frühjahrsringe. Die Gefässwände sind dicht mit grossen behöften Tüpfeln besetzt. Sie sind, gleich den Librifasern, nur mässig verdickt. Die Markstrahlen sind 1—3 reihig, sie schliessen Oelzellen ein. Rinde und Holz führt Stärke in kleinen, zusammengesetzten Körnern.



Die Rinde enthält bis zu 4 Procent, das Holz kaum halb so viel ätherisches Oel. — S. *Oleum Sassafras*, Bd. VII, pag. 487.

Sassafras gilt als schweiss- und harntreibendes Mittel und hatte früher einen grossen Ruf gegen Syphilis. Es ist ein Bestandtheil der *Species lignorum*, wird aber sonst wenig benutzt. Das ätherische Oel findet in der Parfümerie Verwendung.

Es gibt noch eine Reihe von Laurineen- und Monimiaceen-Rinden, welche den eigenthümlichen Geruch von Sassafras besitzen und zeitweilig auch in den Handel kommen, so das australische Sassafras von *Atherosperma moschata* Labill., das brasilianische von *Mespilodaphne Sassafras* Meister und das neucaledonische von *Doryphora Sassafras* Endl. Ferner sind safrolhaltig einige *Cinnamomum*-Arten (*C. Camphora* Nees, *C. Parthenoxylon* Meissner, *C. glanduliferum* Meissn.), wahrscheinlich auch *Nesodaphne obtusifolia* F. v. Müll. (FLÜCKIGER, Pharm. Journ. and Trans. 1887).

*Medulla Sassafras*, das aus den Zweigen geschälte Mark, s. Bd. VI, pag. 600.

*Nuces Sassafras*, Sassafrasnüsse, s. Pichurim, Bd. VIII, pag. 199.

*Sassafras Goesianum* T. & B., in Guinea heimisch, ist sicher kein Sassafras, sondern gleicht im Blütenbau einer *Cryptocarya*, der Frucht nach der *Ravensara*; BECCARI nannte sie *Massoia aromatica*, nach dem malayischen Namen der Pflanze. Von ihr soll die echte Massoy-Rinde stammen (Bd. VI, pag. 563), doch kommen unter dieser Bezeichnung auch die Rinden von *Cinnamomum xanthoneuron* Bl. und *C. Kiamis* Nees in den Handel (HOLMES, Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 761).  
J. Moeller.

**Sassafraskampfer**,  $C_{10}H_{10}O_2$ , ein Bestandtheil des Sassafrasöls und dem Safrol isomer, scheidet sich aus dem Oele aus, wenn dieses durch eine Kältemischung abgekühlt wird. Durch Abpressen von dem flüssig gebliebenen Antheil, Schmelzen und nochmaliges Erstarrenlassen werden harte, weisse, 4- oder 6seitige Säulen erhalten vom spec. Gew. 1.245 bei 6°, welche in Wasser und wässrigem Weingeist kaum löslich, in absolutem Alkohol leicht löslich sind; sie schmelzen zwischen 5 und 17°, erstarren bei 7.5 und sieden bei 131—133°. Sie riechen nach Sassafras und verändern sich an der Luft rasch.

**Sassafrasholz-Oel**, das ätherische Oel des Wurzelholzes von *Sassafras officinale* Nees. Durch Wasser- oder Dampfdestillation gewinnt man 1—1½ Procent eines farblosen Oeles von fenchelähnlichem Geruch; bei längerer Aufbewahrung färbt sich das Oel röthlichgelb; es besteht aus Sassafraskampfer, Safren und Safrol. Seine medicinische Verwendung ist eine nur beschränkte. — S. auch *Oleum Sassafras*, Bd. VII, pag. 487.

**Sassafrid** ist eine aus der Wurzelrinde von *Sassafras officinale* dargestellte Substanz. Es bildet bräunliche, geschmacklose Krystallkörner, welche beim Erhitzen scharfe Dämpfe entwickeln. Heisses Wasser löst es, beim Erkalten scheidet es sich jedoch wieder aus. In Alkohol ist es leicht löslich, in Aether wenig.  
Holfert.

**Sassaparilla**, s. Sarsaparilla.

**Sasso di Maremma**, in Italien, besitzt eine kühle Quelle, *Aqua acidula* mit  $MgSO_4$  0.96 und  $CaH_2(CO_3)_2$  1.63 in 1000 Th.

**Sassolin** ist das aus fast reiner Borsäure,  $H_3BoO_3$ , bestehende Mineral, welches durch Verdunstung an den Rändern der toskanischen Lagunen entsteht, besonders bei Sasso, daher der Name. Es bildet Krystallblättchen oder stalaktitenförmige Massen von perlmutterartigem Glanz und weisser Farbe, zuweilen durch Schwefel gelb gefärbt.  
Holfert.



**Sassyrinde**, Manconarinde, Red water bark, Bourane des Floups, von den verschiedenen afrikanischen Stämmen Casse, N-ti-Cassa, Tali, Teli, Doom, Odum, Edum genannt, stammt von mehreren im tropischen Afrika verbreiteten *Erythrophloeum*-Arten (*Mimosaceae*), vorzugsweise wohl von *E. guineense* Don (*E. ordale* Bolle, *E. judiciale* Procter, *Fillaea suaveolens*, *Mavia judicialis*), ferner werden als Stammpflanzen genannt *E. Laboucheri*, eine auf den Seychellen und nach F. v. MÜLLER auch bei Melbourne wachsende Art, *E. Coumenga* von den Seychellen, *E. Adansonii* aus Afrika, *E. chlorostachys* aus Australien, *E. Fordii* aus dem südlichen China.

*Erythrophloeum guineense* wird über 30 m hoch und erreicht einen Durchmesser von 1—2 m. Die Blätter sind doppelt gefiedert, die Fiedern 2—3jochig, die Blätter lanzett-eiförmig oder elliptisch, stumpf oder kurz zugespitzt. Die Infloreszenz ist ährig, die Blüten sind klein, röthlich- oder gelblichweiss, flaumhaarig, duftend. Die Hülse wird bis 12 cm lang und 3 cm breit, ist gestielt, holzig oder lederig, zweiklappig, 4—8samig. Die braunschwarzen Samen sind von Pulpa umgeben.

Die Rinde des Handels stellt wenig gekrümmte Platten, seltener Röhren vor. Sie ist hart und schwer, bis 12 mm dick, aussen rauh, unregelmässig rissig, rothbraun, stellenweise von grauen Flechten angeflogen, innen stumpf längs-streifig, stellenweise fast glatt, schwarzfleckig. Der Bruch ist grobkörnig, fast splitterig.

Der Querschnitt ist auf braunem Grunde durch gelbe Flecken dicht und regellos gesprenkelt, ausserdem eine oder mehrere concentrische helle Linien an der Peripherie.

**Mikroskopischer Bau.** Ein zartzelliger Kork trennt breite und dünne Borkeschuppen ab. An jede Korkschiicht schliesst sich ein bis 30 Zellen mächtiges Phelloderma an, dessen Innengrenze eine geschlossene Steinzellenschicht bildet. Im Baste, der von 1—2reihigen Markstrahlen durchzogen ist, bilden die Steinzellen und Fasern massige Gruppen. Die Steinzellen sind von mässiger Grösse, viele schliessen Krystalle ein. Die Bastfasern sind dünn, spulrund und sehr stark verdickt. Im Weichbaste wechselt Parenchym mit Siebröhren. Das Parenchym enthält kleinkörnige Stärke, zahlreiche Schläuche sind von einer braunrothen Masse erfüllt, welche in heissem Wasser, Alkalien und Alkohol sich löst. Die Siebröhren haben stark geneigte Endplatten und auch an den Seitenwänden Plattensysteme.

Die Droge ist geruchlos und schmeckt schwach zusammenziehend, hintennach bitterlich. Beim Pulvern reizt sie stark zum Niesen.

Sie enthält neben Gerbstoff und einem rothgefärbten Derivat das Alkaloid *Erythrophloeïn*. HARDY und GALLOIS (*Journ. de Pharm. et de Chimie*, 1876) erhielten es als amorphe oder mikrokrySTALLINISCHE Masse, leicht löslich in Alkohol, Amylalkohol und Essigäther, schwer in Aether, Benzol und Chloroform, mit Schwefelsäure und Kaliumpermanganat sich schwach violett färbend.

MERCK stellte 1882 aus der Rinde ein Harz, ein stickstoffreies Glycosid von schwacher physiologischer Wirkung und ein unreines Alkaloid dar. Es bildete einen rothgelben, alkalisch reagirenden Syrup vom Geruche nach Tabaksöl und bestand zu  $\frac{3}{4}$  aus *Erythrophloeïn*. Dieses ist eine hellfarbige, dickliche Flüssigkeit, die in Alkohol, Amylalkohol, Aether und Essigäther leicht, in Chloroform schwer, in Wasser kaum, in Petroleumäther und Benzol gar nicht löslich ist. Sie bildet mit verdünnten Säuren leicht Salze, die aber nicht krystallinisch sind, sondern als beim Eintrocknen spröde werdende Syrupe erhalten werden. *Erythrophloeïnium muriaticum* kommt in Form gelblicher, hygroskopischer Körnchen in den Handel.

Die klaren wässerigen Salzlösungen werden beim Stehen trübe, indem sich *Erythrophloeïnsäure* ausscheidet. Dieses Zersetzungsproduct kann aus der



Base durch Salzsäure gefällt werden und krystallisirt aus alkoholischen Lösungen aus. Die Erythroplioensäure ist in Wasser schwer löslich, in Alkohol, Aether und Alkalien leicht löslich. Der beim Kochen des Alkaloids mit Salzsäure in Lösung bleibende Körper reducirt Kupferoxyd, ist aber nach HARNACK und ZABROCKI (Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakologie, 1882) nicht Zucker. Bei der Zersetzung tritt ein nicotinartiger Geruch auf, der einer flüchtigen Base, dem Mançonin, zugeschrieben wird.

Dass die Sassyrinde von den Afrikanern als Pfeilgift und bei Gottesurtheilen verwendet wird, ist schon lange bekannt, auch wusste man durch die Untersuchungen von BRUNTON und PYE (1876), vollständiger durch SÉE und ROCHE-FONTAINE (Comptes rend., 1880), dass sie ein Herzgift enthalte. Allgemeines Interesse erregte sie erst, als LEWIN sie oder ein Extract derselben als den wesentlichen Bestandtheil des Hayagiftes (s. Bd. V, pag. 153) erkannte und weiterhin die local anästhesirende Wirkung des Erythroplioëns entdeckte. Medicinische Anwendung findet derzeit weder die Droge, noch das Erythroplioëin.

J. Moeller.

**Satinober** heisst eine Handelssorte gelben Ockers.

**Sattelwage**, s. Wagen.

**Saturatio, Saturation** im pharmaceutischen Sinne nennt man die Arzneiform, welche durch Sättigung der Lösung eines Carbonates mit irgend einer Säure, und zwar so hergestellt wird, dass die sich entwickelnde Kohlensäure zum grössten Theil in der Flüssigkeit gelöst bleibt und somit gleichfalls zur therapeutischen Verwendung gelangt. Die bekannteste der Saturationen ist der „RIVER'sche Trank“, *Potio Riveri* der Ph. Germ. II., welcher in der Weise bereitet wird, dass 4 Th. Citronensäure in 190 Th. Wasser gelöst und mit 9 Th. Natriumcarbonat in kleinen Krystallen versetzt werden. Nachdem letztere durch mässiges Umschwenken langsam gelöst sind, verschliesst man das Glas. — S. Saturations-Tabelle.

H. Thoms.

**Saturations-Tabelle** der Carbonate der Alkalien durch verschiedene Säuren:

Es saturiren	Acetum	Acidum citricum	Acidum tartaric.	Succus Citri recens
	G r a m m			
<i>Ammon. carbon.</i> . . . . 10 g	169.—	10.84	12.54	135.2
„ „ . . . . 5 „	84.5	5.42	6.27	67.6
„ „ . . . . 4 „	67.6	4.32	5.—	54.1
<i>Kalium carbon. pur.</i> . . 10 „	144.9	9.27	10.8	116.—
„ „ . . . . 5 „	72.45	4.63	5.4	58.—
„ „ . . . . 4 „	57.96	3.70	4.34	46.4
<i>Liquor Kalii carb.</i> . . . 10 „	48.3	3.09	3.62	38.7
„ „ . . . . 9 „	43.5	2.78	3.26	34.8
„ „ . . . . 6 „	28.98	1.85	2.17	23.2
„ „ . . . . 5 „	24.15	1.54	1.8	19.3
<i>Kalium bicarbonic.</i> . . 10 „	100.—	6.4	7.5	80.—
„ „ . . . . 5 „	50.—	3.2	3.75	40.—
„ „ . . . . 4 „	40.—	2.56	3.—	32.—
<i>Natr. carbon. cryst.</i> . . 10 „	69.99	4.47	5.24	56.—
„ „ . . . . 5 „	34.99	2.23	2.62	28.—
„ „ . . . . 4 „	27.99	1.78	2.09	22.4
<i>Natr. bicarbonic.</i> . . . 10 „	119.—	7.62	8.93	95.2
„ „ . . . . 5 „	59.5	3.81	4.46	47.6
„ „ . . . . 4 „	47.6	3.04	3.57	38.1
<i>Lithium carbonicum</i> . . 1 „	27.—	1.90	2.—	22.—

H. Thoms.



## Saturations-Tabelle verschiedener Säuren durch die Carbonate der Alkalien:

Es saturiren	Ammon.	Kalium	Kalium	Natr. carb.	Natrium
	carb.	carbon.	bicarbon.	cryst.	bicarbon.
G r a m m					
<i>Acetum</i> . . . . . 100 g	5.9	6.9	10.—	14.3	8.4
" . . . . . 60 "	3.54	4.14	6.—	8.58	5.—
" . . . . . 30 "	1.79	2.07	3.—	4.29	2.5
" . . . . . 10 "	0.59	0.69	1.—	1.43	0.84
" <i>Scillae</i> . . . . . 100 "	5.—	5.84	8.5	12.1	7.12
<i>Acid. citricum</i> . . . . . 10 "	9.2	10.8	15.6	22.3	13.1
" " . . . . . 5 "	4.61	5.4	7.8	11.15	6.55
" " . . . . . 4 "	3.68	4.3	6.25	8.92	5.2
<i>Acid. tartaric.</i> . . . . . 10 "	7.87	9.2	13.3	19.06	11.2
" " . . . . . 5 "	3.93	4.6	6.66	9.5	5.6
" " . . . . . 4 "	3.14	3.68	5.3	7.6	4.48
<i>Succ. Citri rec.</i> . . . . . 100 "	7.37	8.62	12.5	17.9	10.5
" " " . . . . . 60 "	4.42	5.17	7.5	10.7	6.36
" " " . . . . . 50 "	3.68	4.31	6.25	8.95	5.25
" " " . . . . . 10 "	0.74	0.86	1.25	1.79	1.05

H. Thoms.

**Saturei**, s. **Satureja**.

**Satureja**, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie der *Satureineae*. Kräuter oder Halbsträucher mit kleinen, ganzrandigen, in den Achseln gewöhnlich verkürzte Zweige (Blattbüschel) tragenden Blättern. Kelch glockig, 10nervig, gleichmässig 5zählig oder undeutlich 2lippig mit meist nacktem Schlunde. Corolle 2lippig, mit gerade vorgestreckter, flacher, ganzer oder ausgerandeter Ober- und fast gleichmässig 3lappiger Unterlippe. Antheren 4, 2mächtig, gebogen aufsteigend und unter der Oberlippe der Corolle genähert, mit getrennten Antherenhälften.

*Satureja hortensis* L., Bohnenkraut, Pfefferkraut, Kölle, Sariette des jardins. Summer Savory. 2jährig, 15—30 cm hoch, mit ästigem, kurzhaarigem Stengel, kurz gestielten, schmallanzettlichen, spitzlichen, drüsig-punktirten, gewimperten Blättern und 6—10blätthigen Scheinquirlen in den Achseln von Laubblättern. Corolle bläulichweiss, im Schlunde purpurn punktirt. Südeuropa, bei uns als Küchengewürz cultivirt. Lieferte früher

**Herba Saturejae**, 4 Th. frisches Kraut geben 1 Th. trockenes. Enthält circa 1 Procent flüchtiges Oel, welches ein spec. Gew. von 0.898 hat und 2 Phenole enthält, von denen das eine mit Carvaerol identisch ist und zu 30 Procent im Oele vorkommt, während das andere zu 1 Procent darin enthalten ist. Der Rest des Oeles ist ein Gemenge von Cymol mit einem Terpen.

*Satureja montana* L., mit linealen oder verkehrt lanzettlichen Blättern, die am Rande von Börstchen rauh sind, und grösseren Blüten; in Südeuropa heimisch, wird wie die vorige benutzt. Das ätherische Oel enthält 35—40 Procent Carvaerol.

*Satureja Juliana* wird auf Sicilien unter dem Namen „Erva de ibbisi“ in Abkochung gegen Wechselfieber benutzt. Aus dem Kraut isolirte SPICA zwei stickstofffreie Substanzen:  $C_{34}H_{58}O_4$  und  $C_{35}H_{56}O_4$ . Hartwich.

**Saturiren**, s. Sättigen, Bd. VIII, pag. 667.

**Saturnia**, in Italien, besitzt eine 37.5° warme Quelle mit  $H_2S$  0.137 in 1000 Th.

**Saturnismus** ist Bleivergiftung, s. d., Bd. II, pag. 308.

**Saturnus** ist die alchemistische Bezeichnung für Blei (5).

**Saturnzinner** heisst die Orangemennige.

**Satyriasis** (Σάτυρος), s. Priapismus, Bd. VIII, pag. 347.



**Satzmehl**, gleichbedeutend mit Stärke, s. Amylum, Bd. I, pag. 324.

**Saubuse**, Département Landes in Frankreich, besitzt die 31.2° warmen Bains de Foannin.

**Sauerbeeren** sind *Fructus Oxycoccos* (s. Vaccinium), auch *Fructus Berberidis*. — **Sauerkirschen** sind *Fructus Cerasi* (s. d., Bd. II, pag. 622).

**Sauerbrunnen** heissen diejenigen natürlichen Quellen, welche Kohlensäure in grösserer oder geringerer Menge gelöst enthalten.

**Sauerkalk** ist Calciumbisulfit.

**Sauerkleesalz**, s. *Kaliumhydroxalat*, Bd. V, pag. 597.

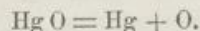
**Sauermilchkäse**, s. Käse, Bd. V, pag. 543.

**Sauerstoff**, Oxygen, Oxygenium. Der Sauerstoff gehört zu den verbreitetsten und in grösster Menge auf unserem Planeten vorkommenden Elementen. In freiem Zustande findet sich der Sauerstoff in der Atmosphäre, welche davon neben Stickstoff und geringen Mengen Kohlensäure und Wasser ungefähr 21 Procent, gebunden findet er sich im Wasser, welches 88.87 Procent desselben enthält. Fast alle Gebirgsarten, welche die Hauptmasse der Erdrinde bilden, bestehen aus Sauerstoffverbindungen, und aus solchen sind auch die Stoffe zusammengesetzt, welche in dem pflanzlichen und thierischen Organismus gebildet werden.

Der Sauerstoff wurde 1771 von PRIESTLEY und SCHEELE fast gleichzeitig entdeckt, LAVOISIER erkannte 1781 die Theorie der Verbrennungerscheinungen und nannte den Sauerstoff Oxygenium, gebildet aus οξύς, sauer und γινώω, ich erzeuge, weil die Producte der Verbrennung in Sauerstoff saurer Natur sind.

Zur Darstellung des Sauerstoffs ist die atmosphärische Luft nicht zu benutzen, da es kein Mittel gibt, den Stickstoff aus der Luft wegzunehmen, so dass der Sauerstoff zurückbleibt.

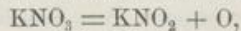
**Darstellung.** In einfachster Weise gelingt aber die Darstellung des Sauerstoffs durch Erhitzen von trockenem Quecksilberoxyd, welches dabei in Quecksilber und Sauerstoff zerfällt:



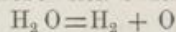
Die Operation wird in einer Retorte aus schwer schmelzbarem Glase oder in einer an dem hinteren Ende zugeschmolzenen Glasröhre aus schwer schmelzbarem, sogenanntem böhmischen Glase, welche über der Gasflamme, beziehungsweise im Verbrennungsofen erhitzt werden, ausgeführt. Eine mit der Retorte oder der Glasröhre verbundene Vorlage, von welcher das Gas weiter geführt wird, dient zum Auffangen des gleichfalls flüchtigen Quecksilbers.

Die Darstellung des Sauerstoffs durch Erhitzen des Quecksilberoxyds dient nicht zur Gewinnung grösserer Mengen von Sauerstoff, sie hat nur noch historisches Interesse, weil PRIESTLEY und SCHEELE zuerst auf diese Weise die später Sauerstoff genannte Gasart darstellten.

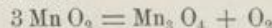
Sauerstoff entsteht auch durch Erhitzen von Kaliumnitrat:



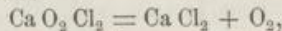
bei der Elektrolyse des Wassers, wobei sich Sauerstoff am positiven Pole abscheidet:



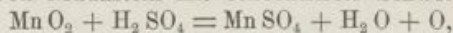
oder beim Glühen des Braunsteins:



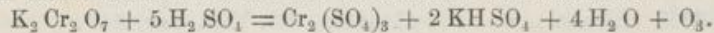
oder des Chlorkalks, wobei das unterchlorigsaure Calcium des Chlorkalks in Chlorkalcium und Sauerstoff zerfällt:



und beim Erhitzen von Braunstein mit concentrirter Schwefelsäure:

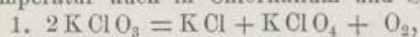


sowie von dichromsaurem Kalium mit concentrirter Schwefelsäure:





Die beste Methode zur Darstellung des Sauerstoffs, welche auch im Laboratorium jetzt allgemein benutzt wird, ist aber diejenige, welche auf der Zersetzung des Kaliumchlorats beruht. Das chlorsaure Kalium wird in einer Retorte aus schwer schmelzbarem Glase oder in einem ERLLENMEYER'schen Kolben über der directen Flamme vorsichtig so lange erhitzt, als eine Gasentwicklung stattfindet. Das entweichende Gas wird durch das Gasleitungsrohr in einem geeigneten Gefässe über Wasser aufgefangen. Das chlorsaure Kalium zerlegt sich unter Schmelzen bei 352° zunächst in Sauerstoff, Chlorkalium und überchlorsaures Kalium, welches letztere in höherer Temperatur auch in Chlorkalium und Sauerstoff zerlegt wird:

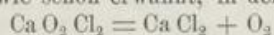


Die Entwicklung des Sauerstoffs aus dem chlorsauren Kalium ist eine viel gleichmässiger und vollzieht sich bei viel niedrigerer Temperatur, schon bei 200—205°, wenn man dem Salze das gleiche Gewicht gepulverten Braunsteins beimischt. Dieselbe Wirkung, wie Braunstein, besitzen auch Kupferoxyd, Bleisuperoxyd und Eisenoxyd. Ein Gemisch von Kaliumchlorat mit dem gleichen Gewicht von gefälltem Eisenoxyd entwickelt schon bei 110—120°, mit dem gleichen Gewicht Kupferoxyd bei 230—235°, mit dem gleichen Gewicht Bleisuperoxyd bei 280—285° Sauerstoff. Alle diese Substanzen bleiben bei dem Erhitzen unverändert, es sind sogenannte Contactsubstanzen.

Der aus Kaliumchlorat, namentlich unter Zusatz von Braunstein entwickelte Sauerstoff ist stets durch geringe Mengen von Chlor verunreinigt, zu dessen Beseitigung der Sauerstoff durch Natronlauge gewaschen werden muss. Diese dient auch gleichzeitig zur Entfernung kleiner Mengen beigemengter Kohlensäure, welche ihre Bildung der Zersetzung vorhandener organischer Substanzen verdankt. 100 g Kaliumchlorat liefern 27—28 l Sauerstoff.

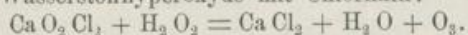
An Stelle der Verwendung von Glasflaschen zur Darstellung des Sauerstoffs durch Erhitzen eines Gemisches von Kaliumchlorat und Braunstein kann man zweckmässig, namentlich bei häufigerer Darstellung, Retorten aus starkem Kupferblech oder auch aus Schmiedeeisen oder dünnem Gusseisen benutzen, wie man solche auch zur Gewinnung des Sauerstoffs durch Erhitzen von Braunstein für sich benutzt.

Ebenso wie ein Zusatz von Braunstein zum Kaliumchlorat die Zersetzung dieses Salzes in der Wärme erleichtert, gibt auch Chlorkalk, dessen Gehalt an unterchlorigsaurem Calcium sich, wie schon erwähnt, in der Hitze gemäss der Gleichung:



zerlegt, nach Zusatz scheinbar indifferenten Substanzen schon bei verhältnissmässig niedriger Temperatur Sauerstoff ab. Beim Erhitzen einer Chlorkalklösung mit einer nur geringen Menge von Kobaltnitrat auf 70—80° findet eine regelmässige Entwicklung von Sauerstoff statt, bis alles unterchlorigsaure Calcium in Chlorcalcium übergeführt ist. Um das Schäumen der trüben Chlorkalklösung zu beseitigen, setzt man der Lösung einige Stückchen Paraffin zu; die sich bildende Decke des geschmolzenen Paraffins hindert das Schäumen. Nach WINKLER kann man einfach in die mit Kobaltsalz versetzte dicke Kalkmilch Chlor einleiten, wobei sich, ohne dass Ueberschäumen stattfindet, direct Sauerstoff entwickelt.

Zur Entwicklung von Sauerstoff im KIPP'schen Apparate benutzt J. VOLHARD die Zersetzung des Wasserstoffhyperoxyds mit Chlorkalk:



Ogleich diese ohne Säurezusatz von Statten geht, so empfiehlt sich doch ein solcher, weil sich, wenn die Flüssigkeit alkalisch wird, ein Schlamm abscheidet, der neben Spuren Manganoxyd Spuren Eisenoxyd enthält, welche katalytisch auf das Wasserstoffhyperoxyd einwirken. Deshalb setzt man so viel Säure hinzu, als nöthig ist, um das freie Alkali des Chlorkalks zu binden.

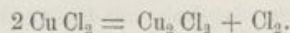
Nach VOLHARD füllt man den KIPP'schen Apparat mit 1 l Wasserstoffhyperoxydlösung (2.88 Proc.  $\text{H}_2\text{O}_2$  enthaltend), 300 g Chlorkalk und 53 cem roher Salpeter-



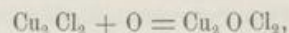
säure von 1.365 spec. Gew. Die Gasentwicklung ist sehr lebhaft und hört wenige Minuten nach Schliessen des Apparates auf. 11 der obigen Wasserstoffhyperoxydlösung gab  $18\frac{1}{2}$  l Sauerstoff.

Zur Darstellung des Sauerstoffs im Grossen sind verschiedene technische Darstellungsmethoden vorgeschlagen worden. So gewinnt man nach DEVILLE und DEBRAY Sauerstoff dadurch, dass man Schwefelsäure in einem dünnen Strahle in eine irdene, rothglühende Retorte fliessen lässt, worin sich Ziegelsteine befinden. Die Schwefelsäure spaltet sich in der Rothglühhitze in Wasser, schweflige Säure und Sauerstoff. Dies Gemenge passirt zunächst eine durch Wasser gekühlte Röhre, in welcher sich der Wasserdampf verdichtet, und sodann zur Beseitigung der schwefligen Säure ein Waschgefäss, worin sich Wasser oder Kalkmilch befinden.  $2\frac{1}{2}$  kg Schwefelsäure geben etwa 250 l Sauerstoff.

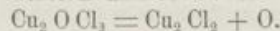
Die Methode von MALLET beruht darauf, dass man Sand mit einer Auflösung von Kupferchlorid tränkt, trocknet und glüht, wobei unter Entweichen von Chlor Kupferchlorür entsteht:



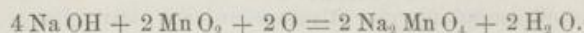
Das Kupferchlorür verwandelt sich unter Aufnahme von Sauerstoff in Kupferoxychlorür:



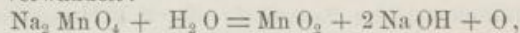
wenn man bei  $100-200^\circ$  einen Luftstrom darüber leitet. Auf  $400^\circ$  erhitzt, verliert das Kupferoxychlorid Sauerstoff und verwandelt sich in Kupferchlorür zurück:



Nach dem Verfahren von TESSIE DU MOTAY, hinter welches alle vorgenannten Verfahren zurücktreten, werden Braunstein und Natriumhydroxyd in eisernen Retorten auf  $500^\circ$  in einem Luftstrome erhitzt, wobei Natriummanganat und Wasser entstehen:

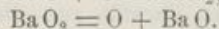
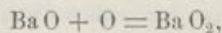


Das gebildete mangansaure Natrium wird durch Wasserdampf bei derselben Temperatur unter Entwicklung von Sauerstoff in Mangansuperoxyd und Natriumhydroxyd zurück verwandelt:



worauf man nach beendigter Zersetzung wiederum heisse Luft bei  $500^\circ$  einwirken lässt u. s. w.

Um endlich aus der Luft Sauerstoff abzuscheiden, bedient man sich eines Körpers, welcher unter gewissen Umständen den Sauerstoff aus der Luft aufnimmt, unter anderen Umständen wieder entlässt. Ein solcher Körper ist z. B. das Baryumoxyd, welches beim Erhitzen in einem Luftstrom bis zur dunkeln Rothgluth an Sauerstoff aufnimmt, sich in eine sauerstoffreichere Verbindung, das Baryumsuperoxyd, verwandelt, welches in höherer Temperatur wieder in Sauerstoff und Baryumoxyd zerfällt (BOUSSINGAULT):



Zum Auffangen und Aufbewahren grösserer Mengen von Sauerstoff für chemische Zwecke dienen Gasbehälter aus Kupferblech oder Zinkblech, Gasometer (s. Bd. IV, pag. 525).

Zum Auffangen kleinerer Mengen Sauerstoff, welche zu Versuchen dienen sollen, benutzt man Glaseylinder oder Glasflaschen, in welchen der Sauerstoff auch kürzere Zeit aufbewahrt werden kann, wenn man diese Gefässe umgestülpt unter Wasser absperirt.

Eigenschaften. Der Sauerstoff ist ein farbloses, geruchloses, nicht brennbares Gas, welches ein wenig schwerer als Luft ist, nämlich das spec. Gew. 1.0563 besitzt. Das Atomgewicht des Sauerstoffs ist 15.96 (16). Er zählte noch bis vor Kurzem zu den weder durch Kälte, noch durch Druck zu einer Flüssigkeit verdichtbaren Körpern, zu den sogenannten permanenten Gasen. Erst PICTET und CAILLETET ist es im Jahre 1877 gelungen, das Gas bei einer Kälte von  $-130^\circ$



und einem Drucke von 475 Atmosphären zu einer Flüssigkeit zu condensiren, welche bei  $-184^{\circ}$  bei 760 mm Druck siedet und das spec. Gew. 0.899 bei  $-130^{\circ}$  besitzt (WROBLEWSKI und OLSZEWSKI).

1 l Sauerstoff wiegt bei  $0^{\circ}$  und 760 mm Druck 1.43028 g. In Wasser löst der Sauerstoff sich nur sehr wenig.

1 l Wasser bei	$0^{\circ}$ löst	41 cem	=	0.0586 g
1 „ „ „	+ $4^{\circ}$	37 „	=	0.0528 „
1 „ „ „	+ $10^{\circ}$	32 „	=	0.0457 „
1 „ „ „	+ $20^{\circ}$	28 „	=	0.0400 „

Der Sauerstoff vereinigt sich mit allen anderen Elementen, nur mit dem Fluor ist bislang noch keine Verbindung dargestellt. Man nennt den Process der chemischen Vereinigung des Sauerstoffs mit anderen Elementen Oxydation, die Verbindungen der Elemente mit Sauerstoff heissen Oxyde (s. Oxydation, Oxyde in Bd. VII, pag. 592 u. ff.).

Erfolgt die Oxydation unter solcher Temperaturerhöhung, dass dadurch der oxydirte Körper und das Product der Oxydation glühend, leuchtend werden, so spricht man von einer Verbrennung im engeren Sinne, während zu Verbrennungen im weiteren Sinne jede unter Licht- und Wärmeentwicklung stattfindende directe Vereinigung zweier Körper zählt. (Vereinigung von Eisen mit Schwefel, von Antimon mit Chlor.)

Da nun die Verbrennung in der Luft auf Kosten des in ihr enthaltenen Sauerstoffs erfolgt, so geschieht sie in reinem Sauerstoff mit viel stärkerer Licht- und Wärmeentwicklung und in viel kürzerer Zeit, als in der Luft, wo bekanntlich der Sauerstoff mit Stickstoff gemengt ist. Man kann dies an den folgenden Versuchen leicht sehen.

Ein an der Luft nur glimmender Holzspahn entflammt in reinem Sauerstoff von selbst und verbrennt mit lebhaftem Glanze.

Eine Wachskerze, welche an der Luft mit wenig leuchtender Flamme verbrennt, strahlt unendlich viel mehr Licht aus, wenn man sie in einen mit Sauerstoff gefüllten Cylinder bringt.

An der Luft nur glühende Kohle verbrennt im Sauerstoff mit intensivem Lichte. Um dies zu zeigen, bringt man einen Kohlekegel, welcher an einem Draht befestigt ist, in einer Flamme zum Glühen und führt ihn in den mit Sauerstoff gefüllten Cylinder ein.

Schwefel, welcher an der Luft nur mit bläulichweisser Flamme verbrennt, verbrennt in Sauerstoff mit glänzendem Licht. In einen mit langem Stiel versehenen eisernen Löffel bringt man einige Stücke Schwefel, erhitzt bis zum Entzünden und führt in den Sauerstoff enthaltenden Cylinder ein.

Auch Phosphor verbrennt im Sauerstoff mit strahlendem Lichte. Der Versuch wird in derselben Weise, wie die Verbrennung des Schwefels ausgeführt.

Eine von lebhaftem Funkensprühen begleitete äusserst glänzende Verbrennung erfährt das Eisen im Sauerstoff. Um diese zu zeigen, wird ein spiralförmig gewundener Eisendraht (Uhrfeder), an dessen einem Ende ein Stückchen Zunder befestigt ist, nachdem der Zunder zum Glühen gebracht ist, in eine geräumige, Sauerstoff enthaltende Flasche eingeführt.

Bei dem Verbrennen von Kohle, Schwefel, Phosphor und Eisen im Sauerstoff entstehen Verbindungen des Kohlenstoffs, Schwefels, Phosphors, Eisens mit Sauerstoff.

Die Verbrennungen sind nichts anderes, als die Vereinigung des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs mit dem brennbaren Körper unter Licht und Wärmeentwicklung. Folglich muss bei einer derartigen Verbrennung eine Zunahme an Gewicht stattfinden, so dass das Verbrennungsproduct gleich sein muss dem Gewichte des verbrannten Körpers und des bei der Verbrennung verbrauchten Sauerstoffs.

Diese Verbrennungstheorie ist von LAVOISIER 1782 begründet worden; durch dieselbe wurde die sogenannte Phlogistontheorie von BECKER und STAHL



endgiltig beseitigt. Nach dieser bestand ein jeder Körper aus einer unverbrennlichen Substanz und aus sogenanntem Phlogiston. Verbrannte der betreffende Körper, so entwich das Phlogiston und der unverbrennliche Antheil blieb als Asche zurück. Während also in Wirklichkeit bei der Verbrennung eine Gewichtszunahme stattfindet, sollte nach dieser Phlogistontheorie eine Verminderung an Gewicht durch das entweichende Phlogiston herbeigeführt werden.

Damit ein Körper sich rasch mit Sauerstoff verbindet, also verbrennt, ist es nöthig, ihn zuvor auf eine bestimmte Temperatur zu erhitzen. Man bezeichnet das Erhitzen bis zu dieser Temperatur (Entzündungstemperatur) mit *Anzünden*. Jeder Körper besitzt eine gewisse Entzündungstemperatur. So entzündet sich sich Phosphor schon bei 60°. Lässt man ein Stückchen Phosphor an der Luft liegen, so wird durch die Anfangs stattfindende langsame Oxydation endlich so viel Wärme erzeugt, dass er in Flammen ausbricht. Aus diesem Grunde ist der Phosphor der bekannte feuergefährliche Körper. Andere Körper besitzen eine weit höhere Entzündungstemperatur, Schwefel muss auf 260°, Holz auf 400° erhitzt werden, damit Entzündung stattfindet. Die bei der Verbrennung des brennbaren Körpers erzeugte Wärme ist in der Regel viel grösser, als die zum Anzünden erforderliche Wärme, und reicht deshalb nicht nur aus, um andere Theile desselben Körpers hinreichend stark zu erhitzen, damit auch diese verbrennen, sondern vermag auch andere schwer entzündliche Körper auf die Entzündungstemperatur zu erhitzen. Diese Thatsache findet mancherlei praktische Verwendung (Zündhölzer). Die bei der Verbrennung (Oxydation) der Elemente frei werdende Wärme (Verbrennungswärme) ist für zahlreiche Elemente bestimmt worden. Durch zahlreiche Versuche ist nachgewiesen worden, dass, wenn man das gleiche Gewicht von ein und derselben Substanz verbrennt und sich die gleichen Producte bilden, stets die nämliche Menge von Wärme entwickelt wird, ob auch die Oxydation rasch oder langsam verläuft.

Manche Körper nehmen im Zustande der äussersten feinen Vertheilung so begierig Sauerstoff aus der Luft auf, dass sie ohne jede Wärmezufuhr unter Glühen verbrennen. Solche Körper nennt man *Pyrophore*. Zu diesen Körpern zählt z. B. fein vertheiltes Blei, das durch Wasserstoff aus Eisenoxyd reducirte Eisen. Die Erklärung dafür scheint zu sein, dass die Oberfläche, welche diese fein vertheilten Metalle der Luft darbieten, so gross ist im Verhältniss zu ihrer Masse, dass die Oxydation, welche bei compacten Metallen nur an der Oberfläche stattfindet, jetzt so rasch vor sich geht, dass die Masse sich zum Glühen erhitzt.

Derartige Selbstentzündungen kommen im praktischen Leben häufig vor. Baumwollenabfälle oder wollene Lumpen, wenn sie mit Oel getränkt sind, entzünden sich häufig von selbst und geben Anlass zu Feuersbrünsten. Grosse Heuschaber entzünden sich häufig von selbst, wenn das Heu nicht ganz trocken ist, da die Feuchtigkeit die Aufnahme von Sauerstoff begünstigt. Auch Steinkohlen in grossen Haufen, sowie frisch gepulverte Holzkohle entzünden sich bisweilen in Folge der mit Aufnahme von Sauerstoff verbundenen Wärmeentwicklung.

Die Verbrennung eines Körpers kann man unterbrechen dadurch, dass man den brennbaren Körper entfernt oder in einen unverbrennbaren verwandelt. Zweitens dadurch, dass man den ferneren Zutritt der Luft hindert (Bedecken des brennenden Körpers mit Sand oder Erde). Auch durch Gase, welche die Verbrennung nicht unterhalten, kann man die zum Verbrennen nöthige Luft verdrängen. Hierauf beruht die Anwendung der sogenannten *Extincteure* oder *Feuerlöschdosen* (s. Bd. IV, pag. 337). Drittens kann auch durch Abkühlung eine Verbrennung unterbrochen werden. Hält man z. B. ein Stück Drahtnetz über einen geöffneten Gasbrenner und entzündet das entströmende Gas über dem Drahtnetz, so kann man es ziemlich weit von der Mündung des Brenners entfernen, ohne dass die Flamme durch das Drahtnetz schlägt und das darunter befindliche Gas entzündet. Die Drähte leiten die Wärme so schnell, dass das unter dem Drahtnetz befindliche Gas unterhalb der Entzündungstemperatur bleibt (*DAVY'sche*



Sicherheitslampe). Die Körper verbrennen entweder mit oder ohne Flamme. Die Flamme ist ein verbrennender gasförmiger Körper, deshalb können nur gasförmige Körper oder solche feste oder flüssige Körper mit Flamme verbrennen, deren Entzündung bei einer Temperatur erfolgt, bei welcher sie sich in Gas- oder Dampfform verwandeln oder bei welcher sie gasförmige Zersetzungsproducte geben (s. Flamme, Bd. IV, pag. 377).

Oxydationen werden aber nicht nur durch freien Sauerstoff oder den Sauerstoff der Luft veranlasst, sondern auch durch Sauerstoff, welchen wir gewissen Sauerstoffverbindungen entziehen. Manche Sauerstoffverbindungen treten nämlich unter geeigneten Umständen ihren Gehalt an Sauerstoff ganz oder theilweise an oxydirbare Körper ab. Solche Körper sind z. B. Salpetersäure, Salpetersäuresalze, Chlorsäuresalze. Zinn und Antimon werden durch Salpetersäure in Zinnoxid und Antimonoxid, Kohle und Schwefel werden durch schmelzenden Salpeter verbrannt, Manganoxid und Chromoxid in Mangansäure und Chromsäure verwandelt. Auf solcher „indirecter Oxydation“ beruht der Gebrauch des Schiesspulvers. Auch bei der Verbrennung vieler Feuerwerkskörper spielt die Oxydation durch gebundenen Sauerstoff des salpetersauren oder chlorsauren Kaliums eine grosse Rolle.

Eine Oxydation, eine langsame Verbrennung ohne wahrnehmbare Licht- und Wärmeentwicklung ist auch der Verwesungsprocess. Bei der Verwesung werden die oxydirbaren Elemente der organischen Substanzen, Kohlenstoff und Wasserstoff zu Kohlensäure und Wasser oxydirt. Die Producte der Verwesung sind also dieselben, als wenn die organischen Substanzen lebhaft unter Feuererscheinung verbrennen, nämlich Kohlensäure und Wasser.

Endlich ist der Sauerstoff auch erforderlich für den Lebensprocess. Die Existenz lebender Wesen ist an das Vorhandensein von Sauerstoff in der Luft geknüpft. Sauerstoff wird bei dem Athmen fortwährend von den Lungen aufgenommen. In den Lungen vereinigt sich der aufgenommene Sauerstoff mit dem Hämoglobin des Blutes zu Oxyhämoglobin; in Form dieser Verbindung wird der Sauerstoff durch das Blut allen Geweben zugeführt. Das Oxyhämoglobin gibt überall da seinen Sauerstoff ab, wo es der regressiven Stoffmetamorphose anheimfallende Gewebs- und Organschlacken antrifft, um sie, wenn auch nicht sofort, so doch schliesslich in die einfachsten Producte, Kohlensäure und Wasser, überzuführen. Durch diesen im Organismus stattfindenden Verbrennungsprocess empfängt der Mensch die zu seiner Existenz nöthige Wärme. Die bei demselben gebildete Kohlensäure wird durch das Blut in die Lunge zurückgeführt, das Blut gibt hier seine Kohlensäure an die Luft ab, nimmt dafür Sauerstoff auf und geht von Neuem seinen Weg durch den Organismus. Auch das Leben der Fische im Wasser ist von dem in diesem gelösten Sauerstoff abhängig. In Zersetzung begriffene organische Substanzen enthaltendes Wasser enthält keinen oder nur geringe Mengen Sauerstoff, der zur Oxydation der genannten organischen Substanzen verbraucht wird. In Folge dessen geht in solchem Wasser das Fischleben zu Grunde.

Wesentlich anders verhalten sich die Pflanzen. In die Pflanze gelangt der Sauerstoff nicht in freiem Zustande, sondern in Form von Kohlensäure und Wasser. Aus diesen Verbindungen spaltet die Pflanze am Tage einen Theil des Sauerstoffs ab und bildet die sauerstoffärmeren, kohlenstoff- und wasserstoffreicheren Verbindungen, wie Stärkemehl, Zucker, welche dem Menschen als Nahrung dienen und im Thierkörper wieder mit dem abgespaltenen Sauerstoff vereinigt werden. Als Resultat dieser Vereinigung kehren wieder Kohlensäure und Wasser in die Atmosphäre zurück. Durch diesen Antagonismus der Thierwelt und Pflanzenwelt wird der Gehalt an Kohlensäure und Sauerstoff in der atmosphärischen Luft constant erhalten: in dem Maasse, als die Pflanze den Sauerstoffgehalt vermehrt, vermindert ihn das Thier, in demselben Maasse, als die Pflanze den Kohlensäuregehalt vermindert, vermehrt ihn das Thier.

Die Zerlegung der Sauerstoffverbindungen, bei welchen denselben der Sauerstoff entzogen wird, führt den Namen Reduction. Körper, welche sich zur



Sauerstoffentziehung besonders eignen, sind Kohle und Wasserstoff, die man deshalb auch vielfach als Reductionsmittel benutzt. Wird einer Sauerstoffverbindung der Sauerstoff nur theilweise entzogen, so spricht man von Desoxydation.

**Nachweis.** Zur Erkennung des Sauerstoffs dient die Eigenschaft desselben, die Verbrennung anderer Körper zu unterhalten und zu beschleunigen, oder die Eigenschaft, von alkalischer Pyrogallussäurelösung (1+5) mit rothbrauner bis braunschwarzer Farbe absorbirt zu werden. Ueber die Bestimmung des Sauerstoffs im Trinkwasser s. unter Wasser.

Die medicinische Verwendung des Sauerstoffs erstreckt sich auf directes Einathmen des Gases und Genuss eines unter Druck mit demselben gesättigten Wassers (*Aqua oxygenata*, Bd. I, pag. 538). Ueber die Verwendung des Sauerstoffs zur Erzeugung der Knallgasflamme s. Bd. V, pag. 712. — S. auch Ozon (activer Sauerstoff).

H. Beckurts.

**Sauerstoff-Basen, -Säuren und -Salze**, s. Basen, Bd. II, pag. 163, Säuren, Bd. VIII, pag. 672 und Salze, Bd. IX, pag. 15.

**Sauerteig**, s. Brot, Bd. II, pag. 396.

**Sauerwasser** heisst die verdünnte, rohe Schwefelsäure, welche im Handverkauf zum Blankputzen von Metallen u. dgl. abgegeben wird; in vielen Gegenden gebraucht man auch das Wort „Sauerwasser“ an Stelle von Sauerbrunn.

**Sauerwurm**, Heu-, Spinn- oder Traubenwurm heisst im Volksmunde die Raupe des Traubenwicklers (*Tortrix amibguella*), weil die von ihnen angefressenen Beeren sauer und faul werden. Die Raupen haben 16 Füße, kleine Borstenwärtchen, hornigen Nackenschild und Afterklappe, entfliehen nach rückwärts in schlängelnden Bewegungen und lassen sich an einem Gespinnstfaden fallen. Sie verpuppen sich in einem Gespinnste.

Als Mittel gegen diesen Schädling wird empfohlen das Abreiben der Stöcke, Besprengen mit 1procentiger Schwefelkaliumlösung im Mai, das Verbrennen des Abraumes im Herbst, endlich das Einfangen der durch Leuchtfeuer angelockten Schmetterlinge.

**Sauerwurmvertilger**, Nessler's, besteht im Liter aus 40 g Schmierseife 60 g Amylalkohol und einer Abkochung aus 100 Th. Tabak. H. Thoms.

**Saugfilter**, s. Filtriren, Bd. IV, pag. 358.

**Saugheber**, **Saugheberapparat**, s. Heber, Bd. V, pag. 155 und Säureheber, Bd. VIII, pag. 671.

**Saugpfropfen für Kinder-Milchflaschen** bestehen aus weicher Kautschukmasse und enthalten oft Zinkoxyd und Baryt, welche Zusätze als gesundheitsschädlich bezeichnet werden müssen. H. Thoms.

**Saugröhre** nennt man die mit einer Saugpumpe in Verbindung stehende, in einen Brunnen eintauchende Röhre, durch welche die Zuleitung von Wasser zur Dampfmaschine, Hand- oder Dampfspritze geschieht, oder durch welche Wasser zu anderen Zwecken in die Höhe befördert werden soll.

Fig. 13.

H. Thoms.

#### Saugrohre für Blutegel

sind circa 10 cm lange, beiderseits offene, an dem einen Ende circa 1 cm weite Glasrohre, welche sich gegen das andere Ende hin verjüngen und ein wenig gekrümmt sind. Die Stelle, an welche ein Blutegel sich ansetzen soll, muss mit einem feuchten leinenen Tuche vorerst abgerieben werden. Man schiebt sodann den

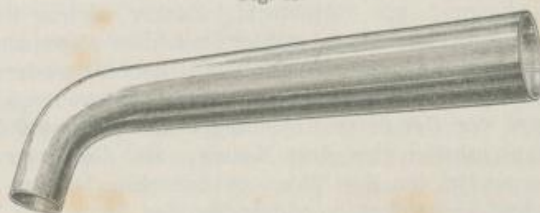


Fig. 13. H. Thoms.



Blutegel mit dem Kopfende in die weitere Oeffnung des Röhrchens ein und setzt die kleinere Oeffnung auf die betreffende Stelle des Körpers. H. Thoms.

**Saugwurzel**, s. *Haustorium*, Bd. V, pag. 151.

**Saulharz**, Rál, Sál, Sakoh, ist ein dem Dammar ähnliches Harz, das von *Shorea robusta Roxb.* (*Dipterocarpaceae*) abgeleitet wird. Es variirt in der Farbe von blassgelb bis dunkelbraun, ohne Geruch und Geschmack, leicht schmelzbar, theilweise in Alkohol löslich (83.1:1000), fast vollständig in Aether, ganz in ätherischen und fetten Oelen, spec. Gew. 1.097—1.123 (*DYMOCK*, *Vegetable materia medica*).

**Saunickel**, volkst. Name für *Herba Saniculae*.

**Saurachbeeren** sind *Fructus Berberidis*.

**Saure Salze**, s. *Salze*, pag. 15.

**Saururus**, Gattung der nach ihr benannten Familie (s. *Piperaceae*, Bd. VIII, pag. 235), charakterisirt durch ährige Inflorescenzen ohne Scheide, gefärbte bleibende Deckblätter, Zwitterblüthen mit 6 Staubgefässen, Fruchtknoten aus 3—4 Carpellen und Beerenfrüchte.

*Saururus cernuus L.*, Lizards Tail (Eidechschenschwanz), ein in Nordamerika verbreitetes ausdauerndes Kraut mit alternirenden, herzförmigen Blättern und langen, sehr reichblüthigen Aehren, riecht und schmeckt in allen Theilen aromatisch.

Man benützt die Wurzel in Amerika äusserlich als schmerzstillendes Mittel und eine Abkochung derselben gegen Harnbeschwerden.

**Sautanne**, volkst. Name für *Herba Lycopodii*.

**Sauwurz** ist *Rhizoma Veratri*.

**Savon animal**, *Sapo Medullae bovinæ*, Markseife. 100 Th. gereinigtes (colirtes) Mark aus den Knochen der Rinder, 50 Th. Aetznatronlauge von 1.333 spec. Gew. und 200 Th. Wasser werden in der Wärme des Wasserbades unter wiederholtem Umrühren verseift, dann mit 20 Th. Kochsalz versetzt und aufgekocht. Diese Seife ist in Frankreich officinell, dürfte aber wohl in der medicinischen Seife hinreichend guten Ersatz finden. H. Thoms.

**Savon de Barèges de Héreau**, *Pulvis sulfurato-saponatus*. 125 g gute trockene Oelseife werden gepulvert und mit einer Mischung aus je 10 g Schwefelnatrium, wasserfreiem Natriumcarbonat und Kochsalz gleichmässig zu einem Pulver verrieben. H. Thoms.

**Savon bleu**, *Sapo hispanicus marmoratus*, Savon marbré, marmorirte spanische Seife, kommt in 1.5—2 kg schweren Riegeln (*pains, briques*) in den Handel und bildet eine „auf den Kern gesottene“ Seife, Kernseife, in welcher blaues Ultramarin ungleichmässig vertheilt ist und daher der Seife ein marmorirtes Aussehen verleiht. H. Thoms.

**Savon de laitue**, *Savon de thridace*, eine mit Saftgrün (*Chlorophyll*) gefärbte Seife (nach REVEIL). H. Thoms.

**Savon sulfureux de Barèges**, *Sapo sulfuratus Baretginensis*. Nach HAGER formt man aus je 10 g Schwefelnatrium, wasserfreiem Natriumcarbonat und Kochsalz mittelst 120 g gepulverter Oelseife und warmen Wassers kleine Kügelchen von Globuliform und benützt dieselben zu Waschungen. H. Thoms.

**Savon de thridace** = *Savon de laitue*.

**Saw Palmetto**, *Sabalpalme*, s. Bd. VIII, pag. 650.

**La Saxe und Courmayeur**, am südöstlichen Abhange des Montblanc, besitzen mehreren Quellen. In La Saxe wird eine Eisenquelle getrunken und eine



18.7° warme Schwefelquelle zu Bädern benutzt. Die Victoriaquelle von Courmayeur, welche viel versendet wird, hat nach einer älteren unzuverlässigen Analyse 2.65 feste Bestandtheile in 1000 Th., darunter Ca, Mg, Na, Fe und anscheinend viel freie Kohlensäure.

**Saxifraga**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter, oft mit grundständiger Blattrosette, Zwitterblüthen in ährigen oder traubigen Inflorescenzen, 5zählig, mit 10 Staubgefässen und 2fächerigem Fruchtknoten mit centralen Placenten.

*Saxifraga granulata* L., Steinbrech, Keilkraut, Hundsrebe, hat eine ausdauernde faserige Wurzel mit knolligen Brutknospen in den unteren Blattachseln, aber keine Nebestämmchen treibend. Die unteren Blätter sind nierenförmig, lappig gekerbt, die oberen 3—5spaltig. Die Blüthen sind gross, weiss (Mai-Juni).

Von dieser Art stammten *Radix*, *Herba* und *Flores Saxifragae albae*; die ründlichen Wurzelknollen hiessen irrig *Semina Saxifragae*.

*Saxifraga ligulata* Wall., im Himalaya, liefert ein in Indien gegen Augenentzündungen, Dysenterie u. a. geschätztes Rhizom. Es kommt in den Bazaren in fingergrossen harten Stücken vor, welche aussen braun, runzelig und schuppig, mit Narben und Wurzelfasern besetzt, innen auf frischen Schnittflächen fast weiss, später röthlich sind. Das Rhizom enthält reichlich ovale Stärkekörner und Krystalldrusen. Es schmeckt schwach zusammenziehend und riecht wie Theer, nur angenehmer.

Eigenartige Stoffe scheint die Droge nicht zu enthalten (HOOPER, Pharm. Journ. and Trans. XIX, 1888).

*Herba Saxifragae aureae* hiess das jetzt obsolete Kraut von *Chrysosplenium* (s. d., Bd. III, pag. 128).

**Saxifragaceae.** Familie der *Saxifraginae*. Habituell äusserst verschiedene Bäume, Sträucher und Kräuter mit sehr verschiedenem Blütenbaue. Allgemeiner Typus: Blüthen regelmässig, selten zygomorph, 4—5zählig. Krone zuweilen fehlend. Andröceum obdiplostemonisch oder Kronstamina (selten Kelchstamina) fehlend oder verbildet. Gynäceum unter- oder halboberständig. Endosperm meist reichlich.

1. *Saxifrageae*. Blätter meist in grundständigen Rosetten. Andröceum meist obdiplostemonisch. Frucht eine vom Gipfel in der Carpellaht sich öffnende Kapsel. Krautartige Pflanzen.

2. *Parnassiae*. Rhizom kurz, dick. Blätter grundständig, langgestielt, herzförmig. Blühende Stengel einblättrig. Kronstamina steril, mit drüsigen Wimpern. Krautartig. Nur eine früher den Droseraceen zugezählte Gattung.

3. *Francoëae*. Kelch und Krone 4. Andröceum 4 + 4, mit 8 keulenförmigen Discusdrüsen. Kapsel fachspaltig. Krautig.

4. *Hydrangeae*. Blätter einfach, nebenblattlos, meist gegenständig. Blüthen häufig in strahlenden Doldenrispen, äussere mit vergrössertem, petaloidem Kelch. Kronstamina theilweise oder vollständig verschwindend. Andröceum obdiplostemonisch. Ovar meist völlig epigyn. Sträucher und Bäume.

5. *Philadelphaeae*. Blätter gegenständig, einfach. Andröceum obdiplostemonisch oder zahlreich. Kapsel wand- oder fachspaltig. Sträucher.

6. *Escalloniae*. Blätter abwechselnd, meist lederig und drüsig gezähnt. Andröceum mit Kelch und Krone isomer oder Kronstamina in Form gefranster Schüppchen. Sträucher oder Bäume.

7. *Brexiae*. Kronstamina auf gefranste oder einfache Schuppen reducirt. Ovar mit 5 epipetalen Carpellen. Bäume und Sträucher.

8. *Ribesiae*. Blätter spiralig. Kronstamina fehlend. Gynäceum unterständig, mit Parietalplacenten. Beerenfrucht. Wehrlose oder stachelige Sträucher.

9. *Cunoniae*. Blätter gegen-, seltener wirtelständig, mit Nebenblättern. Blüthen in Trauben oder Aehren, 4—6zählig. Andröceum zuweilen isostemon, selten 15 bis zahlreich. Gynäceum syncarp. Bäume und Sträucher.



10. *Cephaloteae*. Blätter grundständig, gestielt, ein Theil derselben flach, elliptisch, ganzrandig, die anderen kannenförmig (Nepenthesartig). Blüten in geknäuelten, ährenartig gestellten Cymen. Gynäceum oberständig. Balgkapsel. Flaumig-seidenhaariges Kraut in Australien. Sydow.

**Saxifragin**, Name für einen Sprengstoff, welcher aus 76 Th. salpetersaurem Baryt, 22 Th. Holzkohle und 2 Th. Kaliumnitrat besteht.

**Saxifragineae**, Ordnung der *Choripetaleae*. Charakter: Blüten regelmässig, zwitterig, epi-, peri- und hypogynisch, cyklisch. Androeum meist in 2 Kreisen. Gynäceum mit Krone gleich oder minderzählig, gänzlich oder nur in der oberen Partie apocarp, seltener völlig verwachsen. Samenknochen 1 bis zahlreich in jedem Fache. (Schliessen sich nahe der Ordnung der *Rosiflorae* an.)

Hierher gehören folgende Familien: *Crassulaceae*, *Saxifragaceae*, *Hamelidaceae*, *Platanaceae* und (?) *Podostemaceae*. Sydow.

**Saxoline**, *Saxolinum*, Synonym von Vaseline (gebildet aus *Saxum*, Felsen, und *Oleum*, Oel).

**Saxon**, in der Schweiz, besitzt die 24—25° warme Kreuzquelle mit 0.83 festen Bestandtheilen, darunter NaJ 0.18 in 1000 Th.

**Sayboldt's Petroleumprüfer**, ein Apparat zur Prüfung des Petroleums, welcher eine ähnliche Einrichtung wie der ABEL'sche zeigt; die Entzündung des explosiven Gasgemisches bewirkt jedoch ein elektrischer Funke. H. Thoms.

**Sb**, chemisches Symbol für Antimon (Stibium).

**Sc**, chemisches Symbol für Scandium.

**Scabies**, s. Krätze, Bd. VI, pag. 103.

**Scabiosa**, Gattung der *Dipsaceae*. Kräuter oder Stauden mit gegenständigen Blättern und kopfigen Inflorescenzen, mit vielblättriger Hülle. Aussenkelch mit einem glockigen oder radförmig ausgebreiteten, trockenhäutigen Saume. Saum des Innenkelches schüsselförmig, in grannenartige Zähne auslaufend; Blumenkrone 4—5spaltig, Staubgefässe 4, selten 2; Fruchtboden spreuig. Keine Art findet Verwendung.

*Herba Scabiosae* stammt von *Knautia arvensis* Coulter (Bd. V, pag. 715).

*Scabiosa Succisa* L. ist synonym mit *Succisa pratensis* Mönch.

**Scala** (Leiter) nennt man jede mit einem Instrument wenigstens während der Dauer einer Messung unabänderlich verbundene Längentheilung, an deren Theilstrichen Verschiebungen längs derselben gemessen werden können. Die Zählung der Theilstriche geht vom sogenannten Nullpunkt der Scala aus und wird durch den Umstand erleichtert, dass jeder fünfte Theilstrich eine grössere Länge als die übrigen besitzt und selbst wieder von jedem zehnten an Länge übertroffen wird.

Nur in seltenen Fällen, wie z. B. bei Barometersealen, interessirt den Beobachter unmittelbar die Länge der Scala bis zu dem abgelesenen Theilstrich, viel häufiger hat er aus dieser Länge eine andere Grösse zu berechnen, die damit in Zusammenhang steht. Dann schreibt man zu den Theilstrichen nicht die denselben entsprechende Maasszahl der Länge, sondern jene Grösse, die aus ihr durch eine mehr oder weniger complicirte Formel abgeleitet werden kann. So gibt es Dichten-, Volum-, Percentsealen u. v. a., bei welchen die Theilstriche gewöhnlich nicht gleiche Abstände besitzen, da die Bezifferung in gleichen Intervallen nach der zu bestimmenden Grösse fortschreitet, die sich in der Regel nicht proportional mit dem Scalenabstand ändert.

Damit die Sealen verschieden grosser, gleichartiger Instrumente in ihren Angaben übereinstimmen, so dass man die mit ihnen vorgenommenen Messungen vergleichen kann, muss jede Scala sogenannte Fundamentalpunkte besitzen,



mit welchen die Angaben des Instrumentes unter bestimmten, nicht allzu schwer herstellbaren Umständen übereinstimmen müssen. Solche Fundamentalpunkte sind z. B. Eis- und Siedepunkt bei den Thermometern, der Wasserpunkt bei Aräometern u. a. Die schon vom Verfertiger bestimmten Fundamentalpunkte einer Scala verschieben sich zuweilen mit der Zeit, das Instrument bekommt, wie man sich ausdrückt, einen Indexfehler, und seine Angaben werden etwas fehlerhaft. Daher benützt man in manchen Fällen Instrumente mit sogenannten arbiträren Scalen, an welchen man erst unmittelbar vor der Messung die Bestimmung der Fundamentalpunkte und der Werthe der Scalentheile vornimmt.

Anlass zu Correctionen bietet noch die Erscheinung, dass eine Scala mit der Temperatur ihre Länge ändert, ein Umstand, der insbesondere bei Metallscalen, weniger bei Glas-, Holz- und Papierscalen in's Gewicht fällt. Sollen sich, wie üblich, die Angaben auf die Temperatur  $0^{\circ}$  der Scala beziehen und ist  $l$  die bei der Temperatur  $t^{\circ}$  abgelesene Länge des betreffenden Theiles der Scala, so findet man die Länge  $l'$ , die man an der Scala bei  $0^{\circ}$  ablesen würde, aus der Formel:  $l' = l(1 + \alpha t)$ , in welcher  $\alpha$  den Ausdehnungscoefficienten der Scalensubstanz bezeichnet.

Als Scala bezeichnet man auch eine Aufeinanderfolge von Mineralien bestimmter Härte (s. Härtegrade, Bd. V, pag. 76), bestimmter Töne oder Farben und spricht demnach von einer Härte-, Ton- oder Farbescala. Pitsch.

**Scalpell** (*scalpellum*, Diminutiv von *scalprum*, Messer) ist ein chirurgisches Messer, dessen Klinge und Griff unbeweglich mit einander verbunden sind.

Diese kleinen Messer leisten in der mikroskopischen Technik neben dem Rasirmesser oft gute Dienste, namentlich bei manchen thierischen Präparaten. Man schafft sich davon zweckmässig mehrere mit verschieden gestalteten Klingen an. Als sehr zweckmässig erweist sich neben dem geradklingigen Scalpell das HARTING'sche lanzettförmige Messerchen, dessen Klinge auf der einen Seite eben, auf der anderen in der Mitte gekielt ist. Dippel.

**Scammonia**, bei den alten Botanikern Name von *Convolvulus Scammonia* L. (Bd. III, pag. 288), dient noch jetzt zur Bezeichnung der von dieser Pflanze gelieferten Drogen.

*Radix Scammoniae* kommt in cylindrischen, dicken, holzigen, oft gedrehten, 5—7 cm dicken, graubraunen Stücken vor, die mit rauhem, rissigen Kork bedeckt sind. Der Geruch ist schwach, der Geschmack ähnelt dem der Jalape. Auf dem Querschnitt sieht man eine nicht dicke Rinde und in einem Grundgewebe eine grössere Anzahl einzelner Holzbündel.

Sie enthält nach HAGER 15 Procent Zucker, Dextrin und Extractivstoff, 10 Procent Harz (nach FLÜCKIGER und HANBURY 5.5 Procent), 3 Procent Gerbstoff. Dient zur Darstellung des Scammonium (s. d.). Hartwich.

**Scammonin** = Jalapin, der Hauptbestandtheil des Scammonium, s. d. und Jalapin, Bd. V, pag. 371.

**Scammonium**, Gummi-resina Scammonium, Diagrydium, ist der eingetrocknete Milchsaft der Wurzel von *Convolvulus Scammonia* L. Man sammelt es aus künstlichen Einschnitten, die man zur Blüthezeit macht. Rein (Jungfer- oder Thränenscammonium) stellt es eine amorphe, harzige, gleichmässig bräunlichgelbe bis schwarzgrüne, an der Oberfläche grau bestäubte, auf dem Bruch glasglänzende Masse dar.

Die in den Handel gelangende Waare ist selten rein, sondern mit Mehl, Kreide, Gyps etc. verfälscht.

Man unterscheidet:

1. Aleppisches Scammonium bildet grünlichbraune, etwas harzglänzende, am Bruch gleichförmige, undeutlich muschlige oder graubraune, matte, undurchsichtige Stücke. Der Geruch ist schwach extractartig, beim Anhauchen erdig, der



Geschmack etwas zusammenziehend, hintennach bitter. Das Mikroskop lässt Stärkekörnchen von Weizen oder Krystalle von oxalsaurem Kalk erkennen. Gute Waare soll 75—85 Procent an Aether abgeben.

2. Smyrnaer Scammonium stellt flach kreisrunde, häufig von Insecten durchfressene Kuchen dar. Sie sind schwarzbraun bis schwarz, etwas fettglänzend, spröde. In kochendem Wasser löst sich ein Theil mit bräunlicher Farbe, sehr wenig in Alkohol und Aether. Wird wahrscheinlich durch Auskochen der Wurzel gewonnen.

REBNER untersuchte fünf Handelssorten, von denen nur eine in Aether löslich war, von den übrigen enthielten drei Stärkemehl bei einem Harzgehalt von 26.40 bis 78.30 Procent, eine vierte enthielt 79.23 Procent Harz und kein Stärkemehl. VOGL fand eine Sorte, die  $\frac{1}{2}$  Procent an Aether abgab, der Rest grossentheils Weizenmehl.

Da die Droge so stark verfälscht in den Handel gelangt, wird vorgeschlagen, sie aus der Wurzel selbst darzustellen. Die Darstellung geschieht in derselben Weise, wie die des Jalapenharzes unter Vermeidung eiserner Geräthschaften. Die Ausbeute beträgt nach HAGER etwa 10 Procent. Ein solches Harz ist in Weingeist, Aether und Benzol löslich.

Ein farbloses Scammonium wird nach PERRET gewonnen, wenn man gute Handelswaare mit siedendem Alkohol erschöpft, den Auszug mit wenig Schwefelsäure neutralisirt, filtrirt, vom Filtrat den Weingeist abdestillirt und im Sandbade eintrocknet.

Das Scammonium ist ein starkes Drasticum, welches aber neben der Jalape ziemlich entbehrlich ist.

Unter dem Namen Scammonium sind auch einige andere Harze etc. in den Handel gekommen:

1. Französisches Scammonium oder Scammonium von Montpellier ist der eingedickte Saft von *Cynanchum Monspeliacum* L.

2. *Scammonium Europaeum* ist der eingedickte Milchsafte von *Euphorbia Cyparissias* L.

3. Das oben erwähnte Smyrnaer Scammonium soll zuweilen aus *Periploca Secamone* hergestellt werden.

4. In Frankreich kennt man ein aus *Calystegia Sepium* hergestelltes deutsches Scammonium.

Hartwich.

**Scandium**, Sc, ist der Name eines neuen Metalles, welches nach NILSON im Gadolinit und Euxenit enthalten sein soll. Das Atomgewicht ist 43.97. Das Scandiumoxyd besitzt die Formel  $Sc_2O_3$  und ist ein weisses, unsmelzbares Pulver.

**Scandix**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae*, Gruppe *Campylospermae*.

*Scandix Cerefolium* L. ist synonym mit *Anthriscus Cerefolium* Hoffm.

**Scapus**, Schaft, ist ein wurzelständiger, unbeblätterter Blütenstiel.

**Scarification** ist eine absichtliche Verwundung der Haut oder der Schleimhaut durch kleine Stiche oder Schnitte. Sie dient dazu, um an entzündlich geschwellten Theilen durch den Abfluss von Blut die Schwellung und die Entzündung zu verringern, ferner bei Ansammlung von Flüssigkeit oder Luft im Unterhautzellgewebe diese zu entleeren, oder endlich, um entzündliche Reizung und bessere Heilung an erkrankten Stellen hervorzurufen, an denen der Heiltrieb ein allzu träger ist, wie bei callösen Geschwüren und chronischen Hautkrankheiten. Selten wird die Scarification dazu angewendet, um Heilmitteln die Aufnahme in's Gewebe zu erleichtern.

Sie wird mit dem Messer oder mit eigenen messerartigen Instrumenten ausgeführt. Für die Entziehung grösserer Mengen von Blut genügt jedoch die einfache Scarification nicht, da die Blutung bald durch die Gerinnung des Blutes stille



steht. Sie muss daher mit einer anderen Operation, dem Schröpfen, combinirt werden.

Diese altherwürdige, einerseits hochgepriesene, andererseits verachtete Operation kann auf unblutige und blutige Weise ausgeführt werden. Die einfachste Methode der ersteren Art besteht in der Application von sogenannten Schröpfköpfen aus Metall, Glas oder Kautschuk (Fig. 14) auf die Haut. Es sind das einfache Glocken, deren Luftinhalt vorher über einer Flamme mässig erwärmt wird. Die dadurch entstehende Luftverdünnung dient nach dem raschen Auflegen des Schröpfkopfes als Saugkraft und erzeugt daher an der Haut einen leichten Blutzufluss. Um denselben kräftiger zu gestalten, hat man Schröpfköpfe construirt, an denen die Saugkraft durch eine Pumpe oder durch einen Kautschukballon (Apparat von BLATIN, s. Fig. 16) aufgebracht wird.

Fig. 14.



Fig. 15.

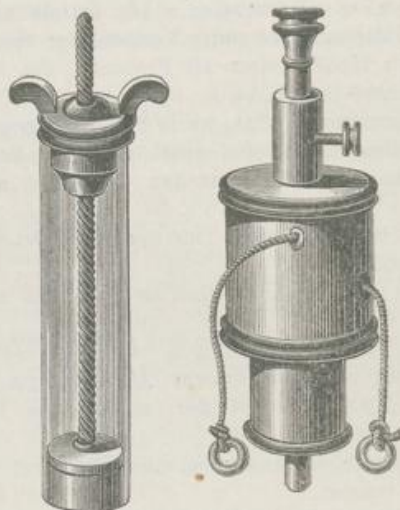


Fig. 16.



Scarification und Schröpfkopf zusammen angewendet, heisst blutiges Schröpfen. Der natürlichste Apparat dieser Art ist der Blutegel. Bei seiner Anwendung lässt sich jedoch die Menge des entzogenen Blutes nicht genau bestimmen, andererseits tritt oft die Gefahr der Nachblutung ein. Man hat daher künstliche Blutegel oder Blutsauger construirt, von denen der von HEURTELOUP der verbreitetste ist (Fig. 15). Er besteht aus einer Saugpumpe und einem Scarificator. Letzterer hat die Form eines Locheisens und wird durch eine Schnur in rotirende Bewegung gesetzt. Nach Maassgabe der erforderlichen Blutentziehung bringt man eine grössere oder geringere Anzahl kreisförmiger Wunden hervor.

**Scarlatina, Scharlach**, ist eine ansteckende Krankheit, die nicht nur durch directe Berührung, sondern auch durch die Luft und durch Mittelpersonen übertragen werden kann. Die Ansteckungsgefahr ist am grössten während der Zeit der Hauteruption, dann während der Abschuppung, am geringsten während des Incubationsstadiums. Die Natur des Scharlachgiftes ist unbekannt. Das einmalige Ueberstehen der Krankheit schützt in der Regel vor nochmaliger Infection; doch kommen Ausnahmen vor. Die auffallendsten Symptome der Krankheit, die ein Incubationsstadium von 4—8 Tagen hat, ist das Fieber, welches einen bestimmten Verlauf zeigt, und der gewöhnlich am Hals und Nacken beginnende Ausschlag, welcher sich später über den ganzen Körper ausbreitet und eine gleichmässig frische rothe Farbe besitzt. In dieser sind feine, dunkelrothe Pünktchen vertheilt. Gewöhnlich geht auch mit dem Ausbruch des Ausschlages Röthung und Schwellung



der Rachengebilde und der Zunge einher. Nach einigen Tagen erfolgt die Abstossung der Haut, am Rumpf in kleienförmigen Schuppen, an den Extremitäten in grösseren oder kleineren Fetzen.

Wegen der gefahrbringenden Complicationen ist der Scharlach eine gefürchtete Krankheit. Die häufigste Complication ist die Rachendiphtherie, welche in manchen Epidemien zahlreiche Opfer fordert, während andere Epidemien ohne jede schwere Symptome verlaufen. Nicht minder gefährlich sind die Erkrankungen der Nieren, die sich oft an den Scharlach anschliessen. Ihr Zusammenhang mit dem Scharlach selbst ist noch nicht klargelegt. Während es jedoch häufig nur zu einer vorübergehenden Albuminurie (s. d., Bd. I, pag. 202) kommt, treten manchmal, und gerade oft bei leichten Scharlachfällen, die schwersten Nierenentzündungen auf, die sogar zum Tode führen können. Es gibt Fälle, wo der Scharlach in Folge der Schwäche der Symptome übersehen werden kann und dann nur das Auftreten einer Nierenentzündung bei Kindern auf den vorhergegangenen Scharlach, der nur für ein leichtes Unwohlsein gehalten wurde, aufmerksam macht. Als seltenere Complicationen sind noch Herzklappenentzündungen und Gelenkentzündungen anzugeben. Die Störungen, welche die Krankheit in den einzelnen Organen hervorgerufen hat, bleiben oft für das ganze Leben bestehen und sind die Veranlassung für Nachkrankheiten.

Bei der Therapie des Scharlachs spielt natürlich die Prophylaxe die Hauptrolle. Isolirung des Kranken und Desinfection aller mit ihm in Berührung gekommenen Gegenstände sind die wichtigsten Veranlassungen, die getroffen werden müssen. Im Uebrigen ist die Behandlung eine symptomatische.

**Scatophagie** (σκόρος, σκατρός Koth und φαγεῖν, essen), das bei Geisteskranken vorkommende Verzehren des Kothes.

**Scenedesmus.** Gattung der *Palmellaceae*. Zellen eiförmig, elliptisch, bis spindelförmig, beidendig oder nur an einem Ende stachelspitzig, zu 2, 4—8—16 in einer Reihe oder zwei alternirenden Reihen geordnet. Inhalt grün, homogen, später gekörnt. Fortpflanzung geschieht durch Schwärmosporen, welche durch wiederholte Zweitheilung des Plasmas entstehen und sich noch in der Mutterzelle zur neuen Familie ordnen. Die Arten finden sich sehr häufig in stagnirenden Gewässern.

a) Zellen ohne stachelförmige Verlängerung.

*Sc. obtusus Meyen.* Zellen eiförmig, beidendig abgestumpft.

*Sc. acutus Meyen.* Zellen elliptisch, mit scharf zugespitzten Enden, mit etwas bauchiger Mitte.

*Sc. dimorphus Ktz.* Zellen linealisch, niemals bauchig.

b) Zellen mit stachelförmiger Verlängerung der Membran.

*Sc. quadricauda Bréb.* Zellen ei- oder walzenförmig. Endzellen mit geradem oder gekrümmtem Stachel. Sydow.

**Scepastica** (σκαπαστικώς, verhüllend, von σκαπίζω, schützen, bedecken), Schutzmittel, Protectiva, Abtheilung der mechanisch wirkenden Mittel (s. Demulcentia, Bd. III, pag. 429). Th. Husemann.

**Schaben,** volkst. Name für die *Blatta*-Arten (Bd. II, pag. 285); in Oesterreich werden allgemein die Motten (s. *Pellionella*, Bd. VII, pag. 707) Schaben genannt, die Küchenschaben (*Blatta*) dagegen „Schwaben“.

**Schabziegerklee** ist *Herba Meliloti coerulei*.

**Schacht** heisst (ausser der bergmännischen Bedeutung) der obere grössere Theil eines Hochofens, s. Bd. III, pag. 615, Fig. 101, die Zone a—c.

**Schachtelhalm** ist *Equisetum*.

**Schack's** (Marie v. S. in Berlin) Beruhigungsmittel für zahnende Kinder besteht aus kleinen auf der Herzgrube der Kinder zu befestigenden Säckchen, welche etwa 2 g pulverisirte Melilote enthalten.



**Schäbe**, s. Räude, Bd. VIII, pag. 489).

**Schäfermittel**. Unter diesem Namen wurde vor einigen Jahren Reclame gemacht für eine von einem „berühmten“ Schäfer der Grafschaft Glatz erfundene Haar- und Bartwuchs erzeugende Pomade; dieselbe stellte mit Geraniumöl parfümirtes Vaseline dar. — Für **Schäferbalsam** pflegt man Liquor Ammonii anisatus, für **Schäferpflaster** Empl. fuscum camphor. und für **Schäfertropfen** Tinctura aromatica zu dispensiren. — **Schäfer'sche Choleratropfen**, s. Bd. III, pag. 98.

**Schäffer'sche Säure**, auch ARMSTRONG'sche Säure genannt, ist  $\beta$ -Naphtholmonosulfosäure. Sie wird durch Erwärmen von  $\beta$ -Naphtylschwefelsäure neben der sogenannten BAYER'schen Säure, mit der sie isomer ist, gewonnen. Die Trennung der beiden Säuren aus diesem Reactionsgemisch geschieht durch Behandeln desselben mit Diazoxytol in verdünnter ammoniakalischer Lösung; hierbei vereinigt sich nur die SCHÄFFER'sche Säure mit dem Diazoxytol zu einem Azofarbstoff.

Ganswindt.

**Schäumen**, s. Abschäumen, Bd. I, pag. 31, und Klären, Bd. V, pag. 700. — Die Fähigkeit, mehr oder minder zu schäumen, wird durch die chemische Zusammensetzung einer Flüssigkeit oder Lösung bedingt; sie ist in hohem Maasse eiweiss- und zuckerhaltigen Flüssigkeiten eigen; solche können unter geeigneten Verhältnissen, z. B. durch kräftiges Schütteln oder Schlagen, ganz in Schaum übergeführt werden. Von pharmaceutischen Präparaten zeichnet sich besonders die Lösung des *Succus Liquiritiae* durch Leichtigkeit der Schaumbildung aus. Bei Untersuchung leicht schäumender Flüssigkeiten, z. B. Harn, sucht man das Schäumen zu verhindern, indem man dieselbe vorsichtig an der Gefässwandung heruntergiesst, so dass das mechanische Hineinreissen von Luft ausgeschlossen ist.

**Schafeuter** ist *Polyporus ovinus* Schaeff., ein guter Speisepilz.

**Schaffgot'sche Lösung** enthält im Liter 235.0g Ammoniumcarbonat und 180ccm Ammoniaklösung von 0.92 spec. Gew. Diese Lösung dient zur Fällung der Magnesia, ohne ein fixes Alkali zusetzen zu müssen.

**Schafgarbe** ist *Achillea Millefolium*. — **Schafrippenthe** ist *Herba Millefolii*.

**Schafgarbenöl**, *Oleum Millefolii*, das ätherische Oel von *Achillea Millefolium* L. Blüten, Kraut, Wurzeln und Samen liefern Oel; die Oele aus den verschiedenen Pflanzentheilen sind aber in Aussehen und Geruch verschieden. Das Oel der Blüten ist blau oder grün, das der Blätter dunkelblau, in der Kälte fast butterartig, das Oel der Wurzeln ist schwach gelblich, das der Samen grünlich. Die Ausbeute ist sehr gering und wechselt von  $\frac{1}{30}$  Procent (bei Wurzeln) bis  $\frac{1}{10}$  Procent (aus getrockneten Blüten). Das Oel der Blätter und Blüten zeigt den charakteristischen Schafgarbengeruch, das der Wurzeln riecht baldrianähnlich. Die Oele sind auf ihre Bestandtheile noch wenig untersucht.

**Schafschweissasche** heisst die aus den Wollwaschwässern gewonnene Rohpotasche.

**Schafsmullensaat** ist *Fructus Phellandrii*.

**Schalen**, s. Abdampfschalen, Bd. I, pag. 8, Reibschalen, Bd. VIII, pag. 526 und Sandbadschalen, Bd. IX, pag. 33.

**Schalfrucht**, s. Caryopse, Bd. II, pag. 581.

**Schall**. Derselbe bildet das Object der Akustik und besteht in Schwingungen eines elastischen Mediums in bestimmten Zeitintervallen, deren Dauer nicht nur seine Existenz überhaupt, sondern auch seine Qualität bedingt. Er ist also eine Form der Aeusserung der Energie und vermag in andere Formen derselben über-



zugehen, sobald die Schwingungen durch die Beschaffenheit der dieselben fortpflanzenden Medien genöthigt werden, ihrer Gestalt und Geschwindigkeit nach die den Schall bedingenden Grenzen zu überschreiten (s. Resonanz, Bd. VIII, pag. 535). Der Schall zeigt am meisten Analogien mit dem Lichte, deren Schwingungen aber durchschnittlich Zehntausendmillionenmal schneller vor sich gehen. Der Träger des Lichtes, der Aether, ist zu fein, um bei der geringeren Geschwindigkeit der Schallschwingungen eine Schallempfindung zu erwecken. Zum Fortpflanzen ist mindestens ein Gas von hinreichender Dichtigkeit erforderlich, wie das bekannte Experiment mit dem Schlagwerke einer Uhr unter dem Recipienten einer Luftpumpe beweist, dessen Glockentöne mit der Dichtigkeit der Luft zu- und abnehmen oder ganz verschwinden.

Die Erregung eines Schalles beginnt mit der Störung der Ruhelage der Theilchen eines Mediums durch eine von aussen einwirkende Kraftäusserung, und der Schall erlischt durch den Widerstand der in Schwingung versetzten Theilchen des elastischen Mediums. Daher vermag ein starker Schall sich in grössere Entfernungen fortzupflanzen als ein schwacher. In derselben Art wie die Erregung geht auch die Fortpflanzung vor sich und beide sind in allen drei Aggregatzuständen der Materie möglich. Die Schallschwingungen bestehen in alternirender Bewegung in Folge äusseren und inneren Druckes, in abwechselnden Verdichtungen und Verdünnungen, welche sich in homogenen Medien, wie Flüssigkeiten und Gasen, allseitig radial ausbreiten und daher in concentrischen Kugelwellen fortschreiten. Diese Schwingungen erfolgen also nicht wie beim Lichte senkrecht, sondern parallel zu den radialen Fortpflanzungsrichtungen. Es können Schallwellen, von den verschiedenen Punkten eines Erregers oder von mehreren Erregern ausgehend, zusammentreffen und sich durchschneiden. Dabei verstärken sich wie bei den Lichtwellen (s. Interferenz, Bd. V, pag. 446) gleich gerichtete und schwächen oder vernichten sich entgegengerichtete Schwingungen.

Die Fortpflanzung des Schalles innerhalb eines homogenen Mediums hat keine Veranlassung, die gerade Richtung zu verlassen. Wenn Schallwellen aus diesem auf ein anderes, weniger elastisches Medium treffen, z. B. aus der Luft auf eine feste Wand, so werden dieselben theilweise oder ganz unter Gleichheit des Einfallswinkels und des Reflexionswinkels zurückgeworfen. Wenn die Entfernung des Beobachters so gross ist, dass die Schallwahrnehmungen der erregten und der reflectirten Wellen der Zeit nach auseinander fallen können, so entsteht das Echo, welches sich nach einmaliger Schallerregung zwischen mehrfachen Reflectoren, wie Gebirgszüge und manche Bauten an den Aussen- und Binnenwänden bieten, so lange wiederholt, bis die Arbeitsleistung durch den Reibungswiderstand der Medien absorbirt worden ist. Auch durch Brechung erfolgt eine Ablenkung aus der geraden Richtung des Schalles, wenn derselbe unter einem Winkel mit dem Einfallslothe von einem leitenden Medium in ein anderes von abweichender Dichtigkeit eindringt. Wir kennen kein Mittel, um dieses im Kleinen, wie an der prismatischen Brechung des Lichtes, zu messen. Es ist aber beobachtet worden, dass stark tönende Signale zwischen Schiffen und der Meeresküste in geringen Entfernungen unhörbar waren, wenn in Luftschichten von ungleicher Dichtigkeit die Schallwellen abgelenkt wurden.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit eines Schalles ist von seiner Qualität unabhängig und innerhalb eines Mediums von gleichmässiger Dichtigkeit constant. Wäre dies nicht der Fall, so müssten verschiedenartige Töne in der Ferne auseinanderfallen, so dass z. B. das Zusammenwirken der Instrumente eines Orchesters unmöglich sein würde. In ungleichen Stoffen ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit verschieden, in dichteren im Allgemeinen grösser als in weniger dichten, aber ebensowenig wie der Lichtbrechungsexponent dem specifischen Gewichte der Stoffe proportional, sondern vielmehr von der Elasticität, bei festen Stoffen also besonders von der Structurbeschaffenheit, abhängig. Directe Messungen waren nur an wenigen Stoffen, wie der Luft, dem Wasser, dem Eisen in Gestalt langer



Röhrenleitungen, ausführbar. Bei anderen lässt sich die Schallgeschwindigkeit aus den messbaren Schwingungszahlen und den Wellenlängen, deren Product jene ist, berechnen. Dieselbe beträgt in:

Trockener Luft	bei	0°	331.898 m	in	1 Secunde
Kohlenoxyd	"	0°	337.129 "	"	1 "
Kohlensäure	"	0°	259.383 "	"	1 "
Ammoniak	"	0°	415.990 "	"	1 "
Wasser	"	15°	1437.1 "	"	1 "
"	"	60°	1724.7 "	"	1 "
Alkohol	"	23°	1159.8 "	"	1 "
Aether	"	0°	1259.0 "	"	1 "
Terpentinöl	"	24°	1212.3 "	"	1 "

Die Schallgeschwindigkeit in der Luft = 1

ergibt für		für Drähte aus	
Nussbaumholz	10.66	Blei	4.257
Eichenholz	10.66	Gold	6.424
Rothbuchenholz	12.50	Zinn	7.480
Ebenholz	14.40	Silber	8.057
Erlenholz	14.40	Platin	8.467
Lindenholz	15.00	Zink	11.007
Weidenholz	16.00	Kupfer	11.167
Tannenholz	18.00	Eisen	15.108

Die Wahrnehmung des Schalles vermittelt das Gehörorgan, ein natürliches Vorbild des Telephons, durch Schwingungen einer Membran, des Trommelfelles, und Uebertragung durch mechanische Vorrichtungen auf die Gehörnerven. Bis zum Ohre bildet das übertragende Medium meistens die atmosphärische Luft. Wir hören also nicht die Schallwellen in den Körpern, in welchen sie erregt werden, sondern die auf die Luft übertragenen. Die Empfindlichkeit des Ohres, mit derjenigen des Auges nicht vergleichbar, ist in der Anlage verschiedengradig, kann aber in der Unterscheidung ungleicher Eindrücke durch Uebung sehr geschärft werden.

Die Qualität des Schalles richtet sich nach der Art seiner Erregung und nach der Substanz und Gestalt des Erregungs- und des Fortpflanzungsmittels. Die Stärke, die Intensität des Schalles, wird von der Zeitdauer einer Schwingung nicht beeinflusst, sondern ist gleich dem Quadrat der Geschwindigkeit der Schwingung im Augenblick der schnellsten Bewegung, und diese ist das Product aus der Schwingungsdauer und der Grösse des Ausschlages, der Amplitude der Schwingung. Der durch die Erfahrung bezeichnete, nur durch sich selber zu beschreibende Eindruck eines Schalles bildet einen Knall bei heftiger, plötzlich beginnender und endigender Bewegung, ein Rollen oder Brausen bei längerer Erregung mit wechselnder, ein Heulen, Summen, Zischen bei solcher mit gleichmässiger Bewegungsart. Ein Schall von unbestimmtem, rauhem Charakter wird Geräusch, ein gleichartig und angenehm das Gehörorgan treffender Schall ein Klang oder Ton genannt. Bei aller dieser Verschiedenheit ist jede Art von Schall charakterisirt durch seine Höhe und diese ist nur von der Anzahl der Schwingungen in der Zeiteinheit abhängig. Der Beweis ist von beiden Seiten, durch Zusammensetzung von Tönen aus Einzelschwingungen und durch Auflösen von Tönen in Einzelschwingungen, geführt worden. Das erstere durch die Sirene von LATOUR, welche in gleichen Zeitintervallen der äusseren Atmosphäre Stösse durch intermittirend ausströmende, comprimirte Luft versetzt. Die letztere strömt von unten gegen eine am Rande in gleichen Abständen schräg durchlöchernte, kreisrunde Scheibe, wodurch diese in Rotation versetzt wird. Die Zahl der Umdrehungen zeigen die Zeiger zweier Zifferblätter an, welche, mit der Zeit verglichen, die Zahl der Stösse aus derjenigen der an den Ausströmungsöffnungen



vorüber geführten Löcher in der Zeiteinheit berechnen lassen. Die von dem Luftdrucke in dem Windkasten des Gebläses abhängige Umdrehungsgeschwindigkeit der Scheibe, sowie der Ton bleiben bei gleicher Belastung unverändert. Mit Steigerung des Druckes und der Geschwindigkeit nimmt der Anfangs brummende Ton mit wachsender Höhe einen heulenden und pfeifenden Klang an, bis er die Grenze der Wahrnehmbarkeit für das Ohr erreicht hat. Nach SAVART'S Versuchen werden schon 7 Stösse in einer Secunde hörbar, der tiefste musikalische Ton, derjenige der 32 Fuss langen Orgelpfeife, macht 16 Schwingungen, HELMHOLTZ erkennt erst Töne von 30 Schwingungen als zusammenhängend an. Die höchsten hörbaren und messbaren Töne in angeschlagenen, kurzen Stahleylindern von 49600 Schwingungen erlangte APPUNN in Hanau. Die Auflösung eines Tones einer vibrirenden Feder, wie der Stimmgabel, registriert sich selber durch die Verlängerung am schwingenden Ende in eine feine Spitze, welche auf eine gleichmässig sich umdrehende, berusste Walze die Bewegungen in Gestalt einer Zickzacklinie zeichnet, aus deren Abweichungen von der geraden Linie die Anzahl der Schwingungen und die Grösse ihres Ausschlages ersichtlich sind.

Man unterscheidet stehende und fortlaufende Schwingungen. In den ersteren erreichen alle Theile gleichzeitig die Endpunkte ihres Ausschlages. Dies ist z. B. in Federn oder Stäben der Fall, welche an einem Endpunkte feststehen und mit dem anderen Ende frei schwingen können. Hierauf beruhen die Zungenpfeifen der Kirchenorgel, des Harmoniums, der Harmonika. Die fortlaufenden Schwingungen schreiten in Wellenlinien von einem Ende des Mediums zum anderen, wie es durch Auf- und Niederbewegen eines einerseits befestigten, lose gespannten Seiles anschaulich gemacht werden kann und wegen ihrer Schnelligkeit unsichtbar in straff gespannten Saiten geschieht. Solche fortlaufende Schwingungen können in stehende dadurch verwandelt werden, dass einzelne Punkte durch feste Stützen, sogenannte Stege, am Schwingen verhindert werden. Bei bestimmten Stellungen der letzteren auf der Länge der Saite bilden sich ausserdem noch andere, nicht gestützte und dennoch nicht mitschwingende sogenannte Knotenpunkte, deren Ruhe durch darauf gelegte leichte Körperchen bewiesen werden kann, welche dort liegen bleiben, während dieselben auf allen schwingenden Punkten weggeschleudert werden. Es theilt sich dadurch die eine Welle in mehrere, z. B. in drei, wenn der Steg auf  $\frac{1}{3}$  der Länge eingestellt wird, wo sich ein Knotenpunkt auf  $\frac{2}{3}$  der Länge bildet. Solche Knotenpunkte entstehen in festen tönenden Körpern jeglicher Gestalt und bilden je nach der letzteren und nach der Lage der Stützpunkte symmetrische, meist hyperbolische Punkt-reihen. CHLADNI stellte durch Streichen von Glasplatten, welche mit Lycopodium bestäubt waren, mittelst eines Violinbogens die nach ihm benannten Figuren dar, welche sich dadurch bilden, dass von allen schwingenden Punkten der Staub fortgeschleudert wird und sich auf den von den Knotenpunkten vorgezeichneten Linien anhäuft. Solche Knotenpunkte entstehen auch in eingeschlossenen Luftsäulen, wie in den Blasinstrumenten, durch Oeffnen von seitlichen Löchern und in den gedeckten Pfeifen durch Reflexion der Wellen am geschlossenen Ende und Begegnen mit den ankommenden Wellen.

Feste Körper vermögen transversal und longitudinal sich ausbreitende Wellen zu erzeugen, je nach der Richtung, in welcher die Erregung erfolgt, von denen die letzteren bedeutend höher sind. Transversale Wellenschwingungen verübt ein federnder Stab, longitudinale Schwingungen, wenn derselbe der Länge nach gerieben wird; z. B. ein Glasrohr mit einem angefeuchten Zeuglappen, der obere Rand eines Trinkglases mit dem feuchten Finger oder einem Kork. Die Gestalt der Körper steht in bestimmten geometrischen Verhältnissen zu der Höhe der in denselben hervorgerufenen Töne. Die Tonhöhe ist umgekehrt proportional der Länge und der Dicke und direct proportional der Elasticität derselben. Die letztere lässt sich durch Spannung vergrössern und mit derselben der Ton erhöhen. Darauf beruht die Möglichkeit, auf Instrumenten mit wenigen Saiten zahlreiche



Töne zu greifen und die Saiten auf die erforderliche Höhe zu stimmen. Diese Gesetze lassen sich an dem Monochord, einer über einen Resonanzboden gespannten Stahlsaite von veränderbarer Länge und Spannung vermittelt verschiebbarer Stege und angehängter Gewichte beweisen. Es zeigt sich, dass eine halb so lange Saite die doppelte Anzahl, eine doppelt so lange die Hälfte der Schwingungen ausführt. Der Vergleich wird an der Sirene oder an nach dieser abgestimmten Stimmgabeln ausgeführt, wobei das Ohr die Entscheidung über Gleichheit oder Ungleichheit zu treffen hat.

Das Verhältniss zweier Töne ihrer Schwingungszahl nach wird Intervall genannt. Zwischen den Intervallen besteht eine symmetrische Stufenleiter der Art, dass ein Ton von doppelter, dreifacher, vierfacher Schwingungszahl zwar an Höhe zunimmt, in dem Eindrücke auf das Gehör aber denselben Charakter behauptet. Zwischen je zwei solchen Tönen liegen ähnlich den Hauptfarben des Spectrums 6 Töne, welche sich zu dem tieferen Tone, dem Grundtone, wie folgt verhalten:

Namen:	C	D	E	F	G	A	H	C
Verhältniss der Schwingungszahlen zu einander	} 24	} 27	} 30	} 32	} 36	} 40	} 45	} 48
oder wie								
Differenz von Ton zu Ton	} $\frac{1}{8}$	} $\frac{1}{9}$	} $\frac{1}{10}$	} $\frac{1}{8}$	} $\frac{1}{9}$	} $\frac{1}{8}$	} $\frac{1}{15}$	

Durch die  $\frac{1}{8}$  Ton betragenden Differenzen werden grosse ganze, die  $\frac{1}{9}$  betragenden kleine ganze, die  $\frac{1}{10}$  ausmachenden halbe Töne erreicht. Auch zwischen den übrigen ganzen Tönen werden halbe Töne angenommen, welche nach der Höhe aufsteigend die Endung is, abwärts gehend die Endung s oder es erhalten, also cis, dis, fis, gis, ais; b (anstatt hes), as, ges, es, des. Die Intervalle von zwei gleichnamigen, also 8 Tönen, von C zu c oder E zu e, heisst eine Octave. Solcher Octaven liegen zwischen den Grenzen des tiefsten und des höchsten wahrnehmbaren Tones so viele, als in der aufsteigenden Reihe von dem ersteren bis zum letzteren durch Vervielfältigung der Schwingungszahl möglich sind. In der Musik werden selten mehr als 7 Octaven verwendet. Die Intervalle der übrigen Töne innerhalb einer Octave vom Grundton bis zum zweiten, dritten, vierten u. s. w. werden Secunden, Terzen, Quartan, Quinten, Sexten, Septimen genannt. Dieselben Bezeichnungen gelten für gleich grosse Intervalle, wenn anstatt von C von einem anderen Grundtone ausgegangen wird. So ist E die Terze und G die Quinte von C, Fis die Terze und A die Quinte von D.

Zwischen den Tönen bestehen bestimmte Gesetze der Harmonie, sowohl in ihrem Zusammenwirken, wenn sie gleichzeitig erklingen, als auch in der Art ihrer Folge auf einander. Ein Zusammenklang mehrerer Töne, ein Accord, heisst consonirend oder eine Consonanz, wenn Töne von einfachem Verhältnisse ihrer Schwingungszahlen sich zu gleichmässigen Bewegungen vereinen, was einen angenehmen Eindruck auf das Ohr macht und von diesem scharf beurtheilt werden kann. Eine Dissonanz oder Disharmonie bewirken Töne, deren ungerades Schwingungsverhältniss kein gleichmässiges Zusammengehen gestattet, sondern intermittirende Stösse durch abwechselndes Vorherrschen der Einzeltöne hervorruft, welche für das Ohr rauh und schneidend, ja schmerzhaft und unerträglich werden können, ähnlich wie flackernde Beleuchtung für das Auge. Der Charakter eines Accordes ist nicht durch die absoluten Schwingungszahlen, also nicht durch die Höhe der zusammensetzenden Töne, sondern durch das Verhältniss ihrer Schwingungszahlen zu einander bestimmt. Wenn diejenige des Grundtones gleich 1 gesetzt wird, so geben alle diejenigen Töne mit dem ersteren consonirende Accordes, deren Schwingungszahlen zu denen des ersteren wie die Glieder der natürlichen Zahlenreihe 1 2 3 4 5 6 zu einander stehen. So



verhalten sich die Quinte G zum Grundtone C wie  $36 : 24 = 3 : 2$ , die Octave  $C : c = 24 : 48 = 1 : 2$ . Je kleiner diese Zahlen, desto vollständiger die Consonanz. Die Secunde  $C : D = 24 : 27 = 8 : 9$  gilt schon als Dissonanz. Alle Accorde, deren Zahlenverhältniss das gleiche ist  $= 1 : 1$ , von allen beliebigen Grundtönen ausgehend, consoniren wieder unter einander. Man unterscheidet Zweiklang, Dreiklang u. s. w., je nach der Zahl der zusammensetzenden Töne. Die aus mehr als zwei Tönen bestehenden Accorde sind noch besonders charakterisirt durch das Intervallverhältniss ihrer unteren und oberen Glieder zu einander. In dem Dreiklange C E G ( $= 24 : 30 : 36 = 4 : 5 : 6$ ) ist der Abstand der Quinte G vom Grundtone C durch die sogenannte grosse Terz E so getheilt, dass unter der letzteren 2 ganze, über derselben  $1\frac{1}{2}$  ganze Töne liegen. Im Dreiklange C Es G ( $= 24 : 28 : 36 = 6 : 7 : 9$ ) ist das Verhältniss umgekehrt, liegen unter der kleinen Terz Es  $1\frac{1}{2}$  und über derselben 2 ganze Töne. Diese erste Art wird Duraccord, die zweite Mollaccord genannt, welche einen ganz verschiedenen Ausdruck haben.

Aus den genannten Verhältnissen ist ersichtlich, dass in der Musik die absolute Tonhöhe lange nicht so wichtig ist, wie die relative, die Beobachtung der richtigen Intervalle. Man kann einen Ton, welcher 66 Schwingungen in der Secunde macht, ebenso gut als C bezeichnen wie einen Ton von 64 Schwingungen oder weniger, wenn die Intervalle der übrigen Töne mit demselben nur die richtigen sind. Aus Rücksichten auf die Uebereinstimmung in den verschiedenen Ländern und auf die Leistungsfähigkeit der Singstimmen und der Instrumente hat man sich über eine bestimmte Normalhöhe, den Kammerton, geeinigt, nach welchem das eingestrichene a,  $a_1$  oder  $\bar{a}$ , 435 Schwingungen in der Secunde machen soll, wonach auf das c dieser Octave 258,65 Schwingungen fallen.

Die gesammte Tonfolge abwärts oder aufwärts wird Tonleiter genannt. Wenn in oben angegebener Reihe alle Töne nach einander folgen, so dass nach der dritten und nach der siebenten Intervalle die ganzen Töne durch einen halben Ton unterbrochen werden, so haben wir die diatonische Dur-Tonleiter. Diese Folge, von verschiedenen Grundtönen ausgehend, schliesst je nach der denselben zukommenden Stufe in der Reihe an den betreffenden Stellen die übrigen genannten halben Töne mit ein und so entstehen die Tonarten, welche nach dem Grundtone benannt werden. So ist die Folge in:

C-dur C D E F G A H c  
 D-dur D E Fis G A H cis d  
 E-dur E Fis Gis A H cis dis e

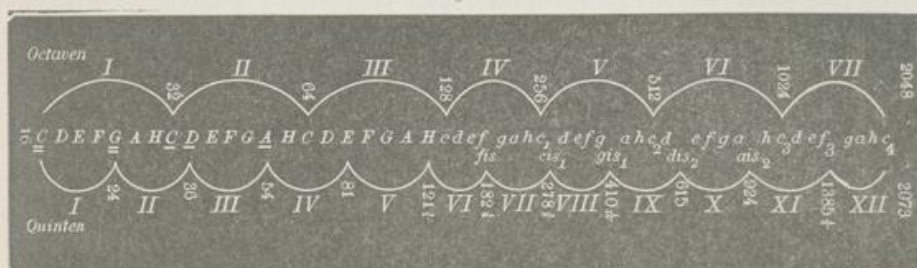
In der Moll-Tonleiter, welche aus dem Moll-Dreiklange abgeleitet worden und die Stellung der beiden halben Töne dem entsprechend verschoben worden ist, folgt auf die Secunde anstatt der grossen die kleine Terz. So besteht C-Moll aus der Folge C D Es F G As b c. Die hieraus folgenden Lehren der Harmonie, welche hier zu weit führen würden, sind für die musikalische Composition maassgebend. Im Allgemeinen sind Dissonanzen im Zusammenklang und in der Folge der Töne zu vermeiden und, wo solche verwendet werden, wie dieses in einer gewissen Richtung der neueren Instrumentalmusik mit Vorliebe geschieht, wird verlangt, dass sich dieselben am Schlusse harmonisch in Consonanzen auflösen.

Wir haben oben die einzelnen Glieder der Tonleiter durch ihre Intervalle nach einfachen Verhältnissen der Schwingungszahlen charakterisirt. Diese stimmen nun keineswegs mit den Anforderungen der Harmonie scharf überein. Aus den arithmetischen Verhältnissen unserer fortschreitenden Zahlenreihe folgen Abweichungen, je nach der Art des Fortschreitens. Wir sehen, in den Octaven verdoppeln sich die Schwingungszahlen, in den Quinten ist das Verhältniss der letzteren zum Grundton wie 3 zu 2, also das Anderthalbfache. Man sollte nun meinen, dass von einem gleichen Grundton in 7 Octaven oder in 12 Quinten



aufwärts steigend ein Ton mit gleicher Schwingungszahl erreicht werden müsste. Denn die 6 ganzen Töne, der Betrag einer Octave, ( $6 \times 7$ ) geben 42 ganze Töne, ebenso 12 je  $3\frac{1}{2}$  ganze Töne auseinander liegende Quinten ( $3\frac{1}{2} \times 12 = 42$ ). Dies ist aber nicht der Fall, der in Quinten erreichte Ton ist um 25 Schwingungen höher, wenn der Grundton 16 Schwingungen machte, wie die Berechnung auf folgendem Schema klar übersehen lässt, in welchem die arabischen Zahlen die Schwingungen bedeuten, welche in den Octaven sich 7mal verdoppeln, in den Quinten je um die Hälfte 12mal sich vermehren und beide in  $e_1$  zusammentreffen. Die Bögen mit den römischen Zahlen bezeichnen die Intervalle.

Fig. 17.



In Octaven endigt die Reihe in 2048, in Quinten mit 2073 Schwingungen, was eine Abweichung in der Höhe von 25 Schwingungen ergibt. Die übrigen Intervalle führen zu anderen Abweichungen mit mehr oder weniger Schwingungen als die Octave. Es ist daher nicht möglich, nach dem einfachen Intervallverhältnisse die Instrumente rein zu stimmen und muss man sich damit begnügen, dieses wenigstens für die Octaven zu erfüllen, bei welchen Dissonanzen am schärfsten das Ohr beleidigen würden, die übrigen Töne aber in entsprechenden Zwischenräumen theils höher, theils tiefer zu stimmen. Man nennt dieses Temperiren und die Art der Stimmung die Temperatur. Dieselbe ist also eigentlich willkürlich und vom Geschmache vorgeschrieben, welcher, durch Cultur und Gewöhnung bestimmt, nicht jederzeit und überall der gleiche gewesen ist, wie aus den Instrumenten früherer Zeitalter und noch jetzt aus denjenigen weniger cultivirter Völker ersichtlich ist. Wunderbar ist, wie die Natur dem Ohre sympathische Intervalle bietet, welche die Kunst als solche nicht anerkennt und nachzuahmen nicht wagen könnte. Der Gesang der Vögel ergeht sich in so kleinen Intervallen, wie sie die Musik nicht verwenden darf. Sie sind den unvergleichlichen Farbentönen der Wolken am Firmament beim Sonnenauf- und untergange ähnlich, welche in dem Versuche, durch Malerei sie wiederzugeben, unmöglich erscheinen.

Es gibt einfache Töne, entsprechend den homogenen Farben des Spectrums, welche nur aus Schwingungen von einer bestimmten Zeitdauer bestehen, und zusammengesetzte Töne, in welchen verschieden lange Schallschwingungen zusammen wirken. Die ersteren sind selten und rufen durch Resonanz überall die letzteren hervor, wo die Schallwellen auf geeignete elastische Medien treffen. Die zusammengesetzten Töne können auch direct erzeugt werden durch besonders gestaltete Erreger und sind bei weitem die häufigsten. Sie sind in ihrer Mannigfaltigkeit die Ursache der ungleichen Klangfarbe aller natürlichen und künstlichen Stimmen. Neben jedem durch Singen, Anschlagen, Streichen oder Blasen hervorgerufenen Grundton erklingen nämlich andere Töne mit, meist die höhere und tiefere Octave, die Terze und die Quinte. Die Anzahl und die Intensität dieser Nebentöne bedingen den Charakter einer Stimme, welcher in allen Tonlagen dieser besondere bleibt. Sehr geübte Ohren vermögen manche derselben ohne Hilfsmittel herauszuhören. Alle können durch Analyse wahrnehmbar gemacht werden mittelst der Resonatoren, beiderseits offener, kegelförmiger Röhren oder Kugeln,



deren Grösse so abgepasst worden ist, dass die durch Resonanz in denselben mit-schwingende Luftsäule den ihrer Länge und Weite entsprechenden, gesuchten Ton verstärkt angibt, während die engere Mündung, um die übrigen Töne abzuhalten, fest in das Ohrloch gesteckt wird.

Dieselben Verhältnisse begründen die Verschiedenheit der einfachen und zusammengesetzten Vocale und zum Theil diejenige der Consonanten, unzweifelhaft auch diejenigen der unnachahmlichen Nuancen der zahlreichen Dialecte einer Sprache, welche durch Vererbung und Gewöhnung die Sprachorgane zu solchen unbewussten Bewegungen nöthigen, wie sie zur Hervorbringung dieser besonderen Nebenlaute erforderlich sind.

Die Analyse der Vocale führte zuerst HELMHOLTZ beim Singen derselben vermittelst verschiedener Stimmgabeln aus, indem er untersuchte, welche derselben durch Resonanz zum Tönen gebracht wurden. Dann machte KÖNIG die Schwingungen sichtbar, indem er die Eigenschaft leuchtender Flammen benutzte, den Schallschwingungen in der Luft isochron hüpfende Bewegungen auszuführen und die Einzelbilder an einem um eine verticale Axe rotirenden, cylindrischen Spiegel in horizontaler Richtung aus einander gezogen reflectirte. Das Spiegelbild stellt ein horizontales, mit Wellenkämmen gekröntes Lichtband dar, dessen Zähne in ihrer Höhe die Amplitude, in ihrer Breite die Wellenlänge zeigen, aus welcher im Verein mit der bekannten Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles und der Rotationsgeschwindigkeit des Spiegels die Schwingungszahlen, also die betreffenden zusammensetzenden Töne berechnet werden können. Schon die äussere Gestalt des Bildes, auf welchem in verschiedenartiger und bei denselben Lauten stets gleicher Abwechslung grosse und kleine Zähne einander folgen, lässt die Vocale deutlich unterscheiden und wieder erkennen. Ausführliche Untersuchungen über die die Vocale bildenden Töne hat GRASSMANN ausgeführt und zu einer Theorie entwickelt.

Gänge.

**Schanker** (franz. chancre) ist im Allgemeinen der Namen für Haut- und Schleimhautgeschwüre, die durch Ansteckung entstanden sind. Besonders für die durch den geschlechtlichen Verkehr an den Genitalien erzeugten Geschwüre ist der Name Schanker in Anwendung und bedeutet in Folge dessen nicht eine bestimmte Krankheit, sondern eine ganze Reihe von Geschwürsformen. Die Einen nennen Schanker jedes durch den geschlechtlichen Verkehr hervorgerufene Geschwür ohne Rücksicht auf seine Bedeutung für den Organismus, andere bezeichnen ein Geschwür nur dann als Schanker, wenn es ein rein locales Leiden ist, das keine Beziehung zum ganzen Körper hat, durch Infection entstanden ist und keine Folgeerscheinungen zurücklässt. Diese Form wird dann auch als weicher Schanker bezeichnet. Wieder andere Aerzte nennen nur jene Geschwüre Schanker, welche durch syphilitische Infection entstanden sind, was dem sogenannten harten Schanker entspricht. Und endlich bezeichnet man oft mit diesem Worte auch Producte, die im Folgestadium der Syphilis an den verschiedensten Schleimhäuten, besonders im Mund, Rachen, Kehlkopf u. s. w. aufzutreten pflegen. Da sich also diese Bezeichnungen schwer auseinander halten lassen und ausserdem die Ansichten über den Ursprung der verschiedenen Schankerarten, wie des weichen und des harten Schankers, noch weit auseinander gehen, hat die Wissenschaft das Wort Schanker überhaupt fallen gelassen und bedient sich für jede Geschwürsform eines selbständigen Namens. Das, was noch manchmal *κατ' ἐξοχὴν* als Schanker bezeichnet wird, ist der weiche Schanker. Sein Infectionsstoff ist vorläufig noch unbekannt. Während die einen Autoren das weiche Schankergift und das Syphilisgift als verschieden ansehen (Dualisten), behaupten andere, dass es nur ein Virus für beide Formen gäbe (Unitarier).

**Scharbock** ist Scorbut (s. d.). — **Scharbockskraut** heissen mehrere, gegen Scorbut angeblich heilsame Kräuter, insbesondere *Cochlearia officinalis*, *Ranunculus Ficaria*, *Arnica montana*. — **Scharbocksklee** ist *Menyanthes trifoliata*.



**Scharffeuerfarben** heissen in der Porzellanmalerei diejenigen Farben, welche die zum Scharfbrennen des Porzellans erforderliche Hitze unverändert ertragen. Sie werden zum Unterschiede von den Muffelfarben (s. d.) unter der Glasur aufgetragen.

**Scharlach**, s. *Scarlatina*, pag. 86.

**Scharlachbeeren** sind die Früchte von *Phytolacca* (Bd. VIII, pag. 197).

— **Scharlachkörner** sind die Weibchen der *Kermesschildlaus* (Bd. V, pag. 662).

**Scharlachcomposition**, **Scharlachsäure**, heisst eine namentlich in der Cochenille- und Krappfärberei verwendete Zinnbeize, welche man durch Oxydation von Zinnchlorür mit Salpetersäure erhält. Dieselbe besteht aus salpetersalzsaurem Zinnoxid. Benedikt.

**Scharlachwasser**, *Eau écarlate*, heisst ein zur Reinigung von Tüchern und Wollstoffen, besonders rothgefärbter, dienendes Wasser, welches (nach HAGER) eine mit Cochenille mässig tingirte Lösung von 25 Th. Kleesalz, 15 Th. Soda und 5 Th. Potasche in 1000 Th. Wasser darstellt.

**Scharlau's Milchpulver**, s. Bd. VII, pag. 9.

**Scharte**, volkst. Name für *Genista tinctoria* und *Serratula tinctoria*.

**Schatten** nennt man sowohl den Raum, in welchen das von einer Lichtquelle ausgehende Licht wegen der Anwesenheit eines undurchsichtigen Körpers gar nicht oder nur theilweise gelangen kann, als auch jeden Durchschnitt dieses Raumes mit einer beliebig gestalteten Fläche. Der Schatten eines Körpers, der von einer punktförmigen Lichtquelle beleuchtet wird, sondert sich scharf gegen die beleuchtete Umgebung ab, und man benützt zuweilen diesen Umstand, um von der Gestalt eines Körpers ein scharfes, vergrössertes Bild zu bekommen. Empfängt ein Körper Licht von einer ausgedehnten Lichtquelle, so entsteht ein Raum, in welchen von keinem Theil der Lichtquelle Licht gelangt, der sogenannte **Kernschatten**, ferner ein Raum, in welchen nur ein Theil der Lichtquelle Licht zu senden vermag, der **Halbschatten**, der einen allmähigen Uebergang vom Kernschatten zum beleuchteten Theil der Umgebung herstellt. Ferner unterscheidet man noch zwischen **Schlagschatten**, dem Durchschnitt des Schattenraumes mit irgend einer Fläche, und **Selbstschatten**, dem unbeleuchteten Oberflächentheil des Schatten werfenden Körpers.

Eine merkwürdige Beschaffenheit zeigt der Schatten sehr dünner Körper oder scharfer Kanten, indem beim Vorübergang des Lichtes an solchen Körpern Abweichungen von der geradlinigen Fortpflanzung, Beugungsphänomene (s. *Diffraktion*, Bd. III, pag. 486), eintreten.

Ueber farbige Schatten s. *complementäre Farben*, Bd. III, pag. 232 und *Contrastfarben*, Bd. III, pag. 285. Pitsch.

**Schauer'scher Balsam**, ein aromatischer Spiritus, der sowohl äusserlich zum Einreiben bei Rheuma, schwachen Gliedern etc., wie auch innerlich tropfenweise bei Magenkrampf, Leibschnitten u. s. w., verwendet wird, dürfte durch ein Gemisch von 1 Th. Spiritus Angelicae compos. und 2 Th. Mixture oleosobalsamica zu ersetzen sein.

**Schaumann's Magensalz** ist (nach HAGER) Natriumbicarbonat mit einem kleinen Zusatze von Bittersalz und Glaubersalz.

**Schaumwein**, s. *Champagner*, Bd. II, pag. 647.

**Scheel**, *Scheelium*, wurde von einigen Chemikern das Wolfram genannt zum Andenken an SCHEEL, welcher zuerst die Zusammensetzung des Tungsteins erforschte. — **Scheelbleierz** ist das als Mineral sich vorfindende wolframsaure Blei. — **Scheelit** ist das mineralisch vorkommende Calciumwolframat,  $\text{CaWO}_4$ . — **Scheel'sches Grün** ist basisch arsenigsäures Kupferoxyd. — **Scheel'sches Süss** wurde bei seiner Entdeckung das Glycerin genannt, deshalb heisst **Scheelisiren des Weines** das Versetzen desselben mit Glycerin; s. hierüber auch *Wein*.



**Scheeren.** Zur Anfertigung mancher mikroskopischen Präparate kann man oft mit Vortheil die sogenannten anatomischen Scheeren verwenden, von denen man zwei Formen in Gebrauch hat. Die eine besitzt gerade, die andere, die „COOPER'sche Scheere“, über die Fläche gebogene Klingen. Kleine Mängel in der Schneide beseitigt man, wie bei den Messern, am besten selbst, indem man dieselbe auf dem Abziehstein in der gleichen Weise wie bei letzteren (s. Rasirmesser, Bd. VIII, pag. 496) bearbeitet. Dippel.

**Scheibenkupfer** heisst das bei der Kupfergewinnung nach dem Mansfelder Verfahren in Scheiben erhaltene Garkupfer oder Rosettenkupfer. — S. Kupfer, Bd. VI, pag. 165.

**Scheibler's Apparat** dient zur Bestimmung des kohlensauren Kalkes in der Knochenkohle. Verwendung findet er hauptsächlich in Zuckerfabriken. Er beruht auf der Messung einer Wassermenge, welche durch die aus der betreffenden Knochenkohle mittelst Salzsäure in Freiheit gesetzte Kohlensäure verdrängt wird. Ueber die Anwendung des Apparates existirt eine eigene Brochure von Dr. C. SCHEIBLER, Berlin 1862, auf welche verwiesen wird, ebenso auf BÖCKMANN, Untersuchungsmethoden.

**Scheibler's Mundwasser.** 20 g *Aluminium sulfuricum* und 25 g *Natrium aceticum* löst man in 300 g *Aqua destillata*, lässt unter öfterem Umschütteln 12 Stunden stehen, mischt dann 100 g *Spiritus* und je 5 Tropfen *Oleum Menthae piper.* und *Oleum Salviae* durch kräftiges Schütteln hinzu und gibt zu dem Filtrat schliesslich noch 200 Th. *Aqua destillata*.

**Scheibler's Reagens auf Alkaloide** (Phosphorwolframsäure) s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 230.

**Scheidegold** heisst das nach dem D'ARCET'schen Scheideverfahren gewonnene fast reine Gold, s. Bd. IV, pag. 690.

**Scheidekunst**, frühere Bezeichnung für Chemie.

**Scheideschlamm** heissen die als Schlamm sich abscheidenden unlöslichen Kalkverbindungen, welche sich in der Rübenzuckerfabrikation bilden, wenn man den auf 85° erhitzten Rübensaft mit verdünnter Kalkmilch versetzt. — S. auch Rohrzucker, Bd. VIII, pag. 599.

**Scheidetrichter**, ein Trichter, welcher durch einen im Abflussrohre angebrachten Hahn eine exacte Scheidung zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten gestattet; s. auch Trichter.

**Scheidewasser** = *Acidum nitricum*.

**Scheinaxe** = *Sympodium* (s. d.).

**Scheindolde oder Trugdolde**, s. *Cyma*, Bd. III, pag. 373.

**Scheinfrucht**, *Fructus spurius*, ist eine Frucht, an deren Bildung ausser dem Fruchtknoten noch andere Theile der Blüthe oder ihrer Umgebung betheilig sind. So sind z. B. die Feige und die Erdbeere Scheinfrüchte, bei denen die Blütenaxe das „Fleisch“ bildet; die stachelige Hülle der Edelkastanie ist die aus Blättern gebildete Cupula; das Fleisch der Aepfel Früchte wird aus dem Receptaculum gebildet; das Fleisch der Maulbeere aus dem Perigon.

**Scheinparenchym** wird das aus kurzen Hyphen gebildete Gewebe der Thallophyten genannt, wie es besonders in den Sclerotien (z. B. *Secale cornutum*), aber auch in der sogenannten Rindenschicht der Flechten zur Entwicklung kommt.

**Scheintod** (Syncope) ist derjenige Zustand des Menschen, bei dem aus irgend einer Ursache jede Lebensäusserung des Körpers geschwunden, insbesondere die Athmung nicht mehr zu bemerken und die Herzthätigkeit durch



Auscultation kaum oder wenigstens nur sehr schwer wahrnehmbar ist. Dabei sind die Hautdecken blass und kalt und gegen äussere Reize reactionslos.

Der Eintritt des Scheintodes kann die verschiedensten Ursachen haben; so ist bei Vergiftungen jeder Art ein solcher Zustand beobachtet worden, ferner kann bei starken Blutverlusten derselbe eintreten, ebenso nach heftigen Erschütterungen des Körpers, weiterhin durch Blitzschlag und durch die verschiedenen Erstickungsarten. Ganz besonders aber muss erwähnt werden die sogenannte nervöse Lethargie, wie sie bei hysterischen Personen vorkommt. Während jedoch unter den übrigen Verhältnissen der Scheintod ohne Anwendung von Wiederbelebungsversuchen leicht in den wirklichen Tod übergeht, so ist es wohl noch nicht vorgekommen, dass Hysterische an der Lethargie zu Grunde gegangen sind.

Von Staatswegen hat man schon seit geraumer Zeit durch Verordnungen der Gefahr des „Lebendigbegrabenwerdens“ entgegen zu treten versucht; man hat vor Allem von ärztlicher Seite nach verlässlichen, auch dem Laien verständlichen Kennzeichen des eingetretenen Todes zum Unterschied von den Erscheinungen des Scheintodes gesucht, im grossen Ganzen muss man aber jetzt noch eingestehen, dass nur allein die Einführung der obligatorischen Leichenschau durch beamtete Aerzte Abhilfe schaffen kann, denn es hat sich ergeben, dass die meisten Leichenerscheinungen täuschen können und gerade die noch am meisten verlässlichen nur von dem Arzte erkannt werden können. Es sind das Beobachtungen, wie sie durch die Auscultation des Herzens und die elektrische Diagnose sich ergeben. — S. *Todtenbeschau*.

Unter den Begriff des Scheintodes kann man auch den in neuester Zeit grosses Aufsehen erregenden Zustand der Hypnose rechnen. Hierüber s. *Hypnotismus* Bd. V, pag. 352 und *Somnambulismus*. Becker.

**Schelesnowodsk**, in Russland, besitzt Eisensäuerlinge von 13—42°.

**Schellack** (vom engl. *shellac*), Tafellack oder Scheibenlack, *Lacca in tabulis s. in foliis*, heisst ursprünglich der in dünne Platten ausgebreitete Körnerlack (Bd. VI, pag. 303); doch belegt man neuerdings auch andere Formen, unter denen das vom Lackfarbstoffe gesonderte harzartige Product der ostindischen Gummilackschildlaus in den Handel kommt, mit dem Namen. So bezeichnet man als Knopf- oder Blutschellack (richtiger Knopf- oder Blutlack) eine gewissermassen den Uebergang zum Körnerlack bildende Lackart, welche runde, wenig durchscheinende, braunrothe Scheiben bildet, und redet von gesponnenem Schellack oder Schellack in Fäden, der aus bronzefarbenen Fäden besteht, die wahrscheinlich durch Pressen des geschmolzenen Körnerlacks durch feine Löcher erhalten werden. Der aus mehr oder weniger dünnen, undurchsichtigen, spröden Platten bestehende Schellack bildet auch gegenwärtig noch die wichtigste Sorte, die in Kisten von 1—3 Centnern verschifft wird. Da bei der Bereitung der Farbstoff stets nur unvollständig entfernt wird, zeigen die Platten bedeutende Verschiedenheiten der Färbung (blond, orange, leberorange, leberfarben, kirschroth, braun), auf deren Zustandekommen übrigens auch der beim Schmelzen benutzte Hitze-grad Einfluss hat. Die helleren Sorten sind stets die bevorzugten. Völlig farbloser Schellack kommt nicht aus Ostindien zu uns, kann aber durch Raffiniren oder Bleichen hergestellt werden.

Das Raffiniren, mit welchem durchaus keine chemische Aenderung verbunden ist, geschieht meist in der Weise, dass man in einem passenden Kessel 1½ kg Soda in 45 g Wasser löst und darin ganz allmählig 5 kg Schellack bis zu completer Solution einträgt, dann nach einigem Kochen den Kessel mit Holzdeckel völlig luftdicht verschliesst, nach langsamem Erkalten die obenaufschwimmende Fettschicht entfernt, die durch Leinwand filtrirte Flüssigkeit mit tropfenweise zugesetzter verdünnter Schwefelsäure fällt, den sich ausscheidenden Schellack durch gutes Auswaschen von der Säure befreit, in siedendes Wasser bringt und dann in Zöpfen oder Stangen ausdreht, die sehr gut ausgedrückt, in kaltem Wasser rasch abgekühlt und getrocknet werden (ANDÉS). Das Bleichen



geschieht durch Chlor, wobei die Lackharze wohl zum Theil verändert werden, in verschiedener Weise, am besten nach EDER, indem man 100 Th. Schellack mittelst 40 Th. krystallinischen Natriumcarbonats unter Kochen in 1500 Th. Wasser löst und mit einer filtrirten Lösung von 100 Th. 30procentigem Chlorcalcium und 100—120 Th. krystallinischem Natriumcarbonat mischt, nach 2 Tagen mit verdünnter Salzsäure allmählig ausfällt und das ausgefallte Harz in gleicher Weise wie bei dem Raffiniren behandelt. Der raffinirte oder gebleichte Schellack kommt in silberglänzenden gedrehten Stangen in den Handel.

Der natürliche Schellack erweicht in der Wärme, wird später flüssig und verbrennt unter Entwicklung eines eigenthümlichen Geruches mit leuchtender, etwas russender Flamme; die rückständige Kohle enthält wenig Asche. Er löst sich vollständig in Amylalkohol, Aceton und Holzgeist, in heissem Weingeist, in kaltem Weingeist nur zu 90 Procent, indem 10 Procent wachsartiger Substanz ungelöst bleiben; Aether und ätherische Oele lösen nur die wachsartige Substanz, dagegen löst er sich in wässriger Salzsäure und Essigsäure und gibt mit Aetzkalken, Alkalicarbonaten und Borax Solutionen, aus denen er wieder durch Säuren gefällt wird. Auch Aetzammoniak löst ihn nach zuvorigem Aufquellen. In Ligroin, sowie in fetten und ätherischen Oelen ist Schellack unlöslich. Gebleichter Schellack löst sich weniger gut in Alkohol, wird aber nach Befeuchten des gepulverten Schellacks mit Aether darin leicht auflöslich. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 1.113—1.144, ist bei dunkleren Sorten höher als bei hellen, bei gebleichten sogar nur 0.965—0.968 (HAGER). Dunklere Sorten sollen mit Colophonium verfälscht werden, wodurch der sonst matte Bruch glänzender, die Masse leichter in Mörser zerreiblich, das specifische Gewicht herabgesetzt und das Verhalten gegen Lösungsmittel (Ligroin, Boraxsolution, Aether, ätherische und fette Oele) geändert wird. In früherer Zeit soll auch dem Schellack, um denselben heller zu machen, vielfach Schwefelarsen zugesetzt worden sein.

Th. Husemann.

**Schellbeere** ist *Rubus Chamaemorus*.

**Schellfisch**, s. *Gadus*, Bd. IV, pag. 455.

**Schema**. Mit dem Namen Schema bezeichnet man in der Chemie eine Zusammenstellung mehrerer Formeln zur Erklärung eines chemischen Processes.

**Scherbenkobalt** ist metallisches Arsen.

**Scherer's Probe auf Leucin** besteht darin, dass der als Leucin zu erkennende Körper mit etwas Salpetersäure vorsichtig auf Platinblech erwärmt und der Rückstand darauf mit Natronlauge erwärmt wird, wobei, falls Leucin vorlag, ein das Platinblech nicht benetzender gelbgefärbter Tropfen entsteht.

**Scherer's Reaction auf Inosit** besteht darin, dass, wenn man eine wässrige Inositolösung mit Salpetersäure fast zur Trockne verdampft, den Rückstand mit Ammon und einer Spur Chlorecalcium versetzt und wieder verdampft, eine rosenrothe Färbung auftritt.

**Scherkraut** ist *Herba Sideritidis*, auch *Herba Serratulae*. — **Scherneckelkraut** ist *Herba Saniculae*.

**Scherzer's Balsamum cephalicum** ist eine dem *Balsamum aromaticum* (s. d.) ähnliche Salbe.

**Scheuerkraut** ist *Equisetum*.

**Schicht** heisst in der Hüttentechnik diejenige Beschickungsmenge, welche innerhalb einer bestimmten Frist verarbeitet wird.

**Schichtprobe, Schichtreaction, Zonenreaction** wird durch vorsichtiges Uebereinanderschichten von zwei Flüssigkeiten ausgeführt, an deren Berührungs-



grenze dann in Form einer Schicht oder Zone eine Färbung, Trübung u. s. w. auftritt. Die Hauptsache ist, dass sich beide Flüssigkeiten möglichst wenig mischen; die Reaction gewinnt dadurch an Empfindlichkeit. Handelt es sich darum, eine Flüssigkeit auf eine specifisch schwerere zu schichten, so wird die leichtere auf die im schiefgehaltenen Probirrohr befindliche schwerere Flüssigkeit langsam und vorsichtig aufgegossen. Ist die schwerere Flüssigkeit zuletzt zuzusetzen, so wird sie am besten mittelst einer Pipette durch die leichtere Flüssigkeit hindurch direct auf den Boden des Probirglases gebracht.

**Schiefergrün** ist basisches Kupfercarbonat, s. Kupfersalze, Bd. VI, pag. 187.

**Schieferöle** sind in ihrer Zusammensetzung und ihren Eigenschaften den Erdölen nahe verwandt, finden sich aber nicht wie diese in der Natur fertig gebildet vor, sondern bilden sich erst bei der Destillation der „bituminösen Schiefer“. Die Hauptfundorte solcher bituminöser Schiefer liegen im Teutoburgerwalde, im Braunschweigischen und in der Schwäbischen Alp. Die schottische Bogheadkohle ist ebenfalls zu den bituminösen Schiefen zu rechnen.

Die bituminösen Schiefer geben an Lösungsmittel keinen oder nur sehr wenig Theer ab und hinterlassen 50—80 Procent Asche, die Bogheadkohle circa 20 Procent. Guter bituminöser Schiefer liefert bei der Destillation 30—40 Procent flüssige Producte, Bogheadkohle gegen 70 Procent und daneben sehr reichlich Gas. Die Kokes sind sehr aschenreich.

Der Theer wird nach demselben Verfahren aufgearbeitet wie das rohe Erdöl, man scheidet ihn in leichte und schwere Oele (Photogen und Solaröl) und Paraffin, welche dieselben Anwendungen wie die entsprechenden Fractionen des Erdöles finden.

Benedikt.

**Schieferweiss** ist nach der holländischen Methode gewonnenes, nicht gemahlene Bleiweiss, welches in der Form, wie es von den Bleiplatten abgeklopft wird, in den Handel kommt. Diese schieferähnlichen weissen Blätter (auch Bleikalk genannt) können vermöge ihrer Form nicht verfälscht werden. Sie müssen vor ihrer Verwendung erst gemahlen, geschlämmt und eventuell auch noch anderweitig gereinigt werden.

Benedikt.

**Schierling** oder Fleckschierling oder *Cicuta major* ist *Conium maculatum* L., Wasserschierling oder *Cicuta aquatica* ist *Cicuta virosa* L., Hundsschierling oder *Cicuta minor* ist *Aethusa Cynapium* L.

Nur die beiden ersteren sind giftig und können durch Verwechslung mit anderen, im Haushalte Verwendung findenden Umbelliferen zu Vergiftungen führen.

Der Fleckschierling wirkt durch den Gehalt an Coniin (Bd. III, pag. 254), welches die motorischen Nervenenden und weiterhin auch die motorischen Centren lähmt. Der Tod erfolgt durch Lähmung der Athmung unter clonischen Krämpfen.

Als Gegenmittel sind vor Allem Brechmittel, dann Tannin, künstliche Respiration anzuwenden.

Der Wasserschierling wirkt durch den Gehalt an Cicutoxin (s. Bd. III, pag. 137), welches ein Gehirnkrampfgift ist und die Symptome der Epilepsie hervorruft.

Als Gegenmittel wendet man nach Entleerung des Magens und Darmes Chloroform und Chloral an.

**Schiessbaumwolle**, s. Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 135 und Pyroxilin, Bd. VIII, pag. 417.

**Schiesspulver**, s. Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 134. — Schiesspulver, rauchloses, oder vielmehr rauchschwaches, wird nach einem an HENGST ertheilten Patent hergestellt, indem Haferstroh mit Salpeter- und Schwefelsäure nitriert, mit Wasser gewaschen und dann mit Potaschelösung behandelt wird. Hierauf wird es mehrere Stunden lang mit einer Lösung von 125 Kaliumnitrat,



312 Kaliumchlorat, 125 Zinksulfat und 125 Kaliumpermanganat in 10000 Wasser behandelt, abgepresst, gekörnt, getrocknet.

Ausser dieser bekannt gegebenen Bereitungsweise existiren noch andere Darstellungsverfahren für rauchloses Schiesspulver, die wohl dem vorstehend angegebenen in mancher Hinsicht ähnlich sein mögen, aber seitens der Armeeverwaltungen natürlich geheim gehalten werden.

**Schiffhausen's balsamisches Pflaster**, s. Bd. IV, pag. 23.

**Schiff's Cholesterinreaction** besteht darin, dass, wenn Cholesterin mit concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht und hierauf Ammonflüssigkeit zugefügt wird, eine rothe Färbung entsteht. — **Schiff's Harnsäurereaction** beruht darauf, dass eine alkalische Harnsäurelösung auf Silbernitratpapier einen braunen Fleck erzeugt. — **Schiff's Probe auf Harnstoff** besteht darin, dass Harn mit etwas Furfurol und Salzsäure versetzt eine violette Färbung gibt; schliesslich setzt sich eine braune unlösliche Masse ab.

**Schiffspech**, s. Pix, Bd. VIII, pag. 246.

**Schildkrötenöl**, s. Chelone, Bd. IV, pag. 658.

**Schildpatt** heissen die technisch verwendbaren Panzerplatten einiger Seeschildkröten der Gattung *Chelone* (s. Bd. II, pag. 658), insbesondere der Carette-Schildkröte (*Chelone imbricata L.*).

Diese besitzt einen eiförmigen, schwach gewölbten Rückenpanzer von 50, sogar 90 cm Länge, dessen Schilder durch gegenseitiges Ueberragen besonders gross, dabei auch dick, fest, glatt, durchscheinend gelblich und dunkelbraun gefleckt, sehr elastisch, in der Kälte jedoch spröder als Horn sind. Der flache Bauchpanzer ist aus kleineren, dünnen und gleichmässig gelblichen Platten zusammengesetzt.

Das Schildpatt ist eine Epidermidalbildung wie das Horn, und besteht auch wie dieses aus geschichteten Oberhautzellen, entbehrt aber der für das Horn charakteristischen Markcanäle (s. Bd. V, pag. 275). Mikroskopische Schnitte erscheinen unter Wasser gesehen als streifige, farblose oder gelbliche Masse, erst auf Zusatz von Kali- oder Natronlauge quellen die Oberhautzellen auf und werden deutlich als dicht gelagerte Plattenzellen sichtbar.

Einen grossen technischen Vorzug besitzt das Schildpatt gegenüber dem Horn in der Eigenschaft, sich vollkommen zusammenschweissen zu lassen, so dass fehlerhafte Platten und zerbrochene Gegenstände ausgebessert und auch die Abfälle noch verwertbar werden können. Auch ist kein anderes Horngebilde so fest und geschmeidig, so klar durchscheinend und so glänzend polirbar.

Der Werth des Schildpattes hängt in erster Linie von der Farbe, sodann auch von der Form, Grösse und Dicke der Platten, sowie auch selbstverständlich von ihrer Unversehrtheit ab.

Die beliebteste Farbe ist gegenwärtig das fleckenlose Gelb oder „blond“, welches die kleinen, dicken, klauenförmigen Randplatten, „Klauen“, „Füsse“ oder „Nasen“ genannt, und die dünnen Bauchplatten besitzen. Unter den gefleckten Sorten steht oben an das ostindische, schwarzgelb getigerte Schildpatt; das westindische ist eigenthümlich rothfleckig geflammt, das egyptische ist schmutzig rothbraun, verschwommen.

Von den 13 Rückenplatten sind die 2 mittleren Seitenplatten jeder Seite, die sogenannten „Hauptplatten“ die werthvollsten, weil sie die grössten und dicksten sind. Ihnen zunächst stehen die beiden vorderen Seitenplatten und die beiden hinteren „Spitzplatten“, es folgen die 4 gekielten Rückenplatten und die 5eckige „Kopfplatte“.

Als Ersatz für das theure Schildpatt verwendet man oft Horn, Celluloid, Gelatine und entkalktes Elfenbein. Die Nachahmung ist dem Aussehen nach gewöhnlich eine sehr vollkommene. Von anderen Unterscheidungsmerkmalen abgesehen, bietet der mikroskopische Bau die sichersten Kennzeichen.

J. Moeller.



**Schillerstoff**, ein früheres Synonym für Aesculin. Da seither noch viele, namentlich Pflanzenstoffe bekannt geworden sind, die auch stark fluoresciren, so ist diese Bezeichnung für Aesculin nicht haltbar.

**Schillerwein oder Schieler** nennt man einen reinen, aus gemischten weissen und rothen Trauben gekelterten Wein.

**Schimbergbad**, im Canton Luzern, besitzt eine kalte Quelle, welche in 1000 Th. 0.77 feste Bestandtheile enthält, hauptsächlich Natriumcarbonat, eine Spur Jodnatrium, ferner 0.7 cem Schwefelwasserstoff.

**Schimmel.** Unter Schimmel versteht man im Allgemeinen staubige, fädige oder häutige Ueberzüge auf faulenden oder in Gährung begriffenen organischen Substanzen. Diese Ueberzüge werden vorzugsweise gebildet aus den sogenannten Schimmelpilzen (s. d.), die zugleich Ursache der Fäulnis oder Gährung sind. Der grossen Anzahl verschiedener Schimmelpilze entsprechend ist das Aussehen der Schimmel ein sehr mannigfaches; zu den verbreitetsten Schimmelarten gehört der graugrüne Schimmel, allorts auf feuchtem Brote, Papiere, auf verdorbenen Speisen, auf Tinte und eingekochtem Obste, hervorgerufen durch *Penicillium crustaceum* Fr.; der graue Schimmel auf faulenden Pflanzentheilen (Blättern, Früchten u. s. w.), hervorgerufen durch *Botrytis*-Arten (besonders *B. cinerea*); der schwarze Schimmel auf und in Früchten, Kleister etc., verursacht durch *Mucor*- und *Aspergillus*-Arten; der rosenrothe Schimmel auf feuchten Sägespänen und Speisen, gebildet von *Trichothecium roseum* Lk.; der goldgelbe Schimmel auf feuchtem Papiere, Kleidern u. a., bestehend aus *Aspergillus flavus* De By. u. a. m.

Als Schimmel erscheinen die über das Substrat hervortretenden Sporen-(Conidien-) Träger des Pilzes; die Conidien selbst bilden den für manche Schimmel charakteristischen Staub. Das Vorkommen der Sporenträger setzt aber voraus, dass das Mycelium des Pilzes sich bereits im Substrate ausgebreitet und in demselben chemische Umsetzungen hervorgerufen hat. Deshalb lässt das Auftreten von Schimmel immer eine mehr oder minder tiefgehende Veränderung des Substrates annehmen.

Der Einfluss des Schimmels auf die von ihm befallene organische Substanz äussert sich darin, dass bei Sauerstoffzutritt Verwesung oder Gährung eingeleitet wird; es tritt lebhaftere Oxydation ein, deren Producte Wasser, Kohlensäure (Ammoniak) und einfachere organische Verbindungen als die ursprünglich vorhandenen sind. Hierzu tritt noch die Wirkung der von vielen Pilzen ausgeschiedenen Fermente. In Folge dessen sind Schimmel im Vereine mit den Spaltpilzen die Ursachen des Zerfalles der organischen Körper.

Abhaltung des Schimmels ist daher die wichtigste Aufgabe bei beabsichtigter Conservirung organischer Körper (mithin bei der Conservenfabrikation, bei Aufbewahrung von Nahrungsmitteln, bei Anfertigung von Präparaten etc.). Diese Abhaltung kann erfolgen durch vollkommenen Abschluss der betreffenden Substanz vor Pilzsporen und Mycelfragmenten (hermetischer Verschluss, Desinfection, Sterilisirung). Die Bewahrung bei schon begonnener Zersetzung kann erfolgen durch vollkommene Entfernung oder Abtödtung des Pilzes mit nachfolgender Abhaltung neuer Pilzinfektion.

Mehrere Krankheiten erregende Pilze treten gleichfalls als Schimmel auf, so die *Saprolegniaceen* auf Wasserthieren (Wasserschimmel), *Empusa muscae* Cohn auf der Stubenfliege (Fliegenschimmel), *Entomophthora radicans* Bref. auf Raupen (Raupenschimmel), *Peronospora infestans* Mont. auf dem Kraute der Kartoffelpflanze, *P. viticola* Berk. auf jenem des Weines; auch auf dem menschlichen Körper bildet *Oidium albicans* Rob., der Pilz des Soores, schimmelartige Massen (Aphthen, Mundschimmel, Schwämmchen).

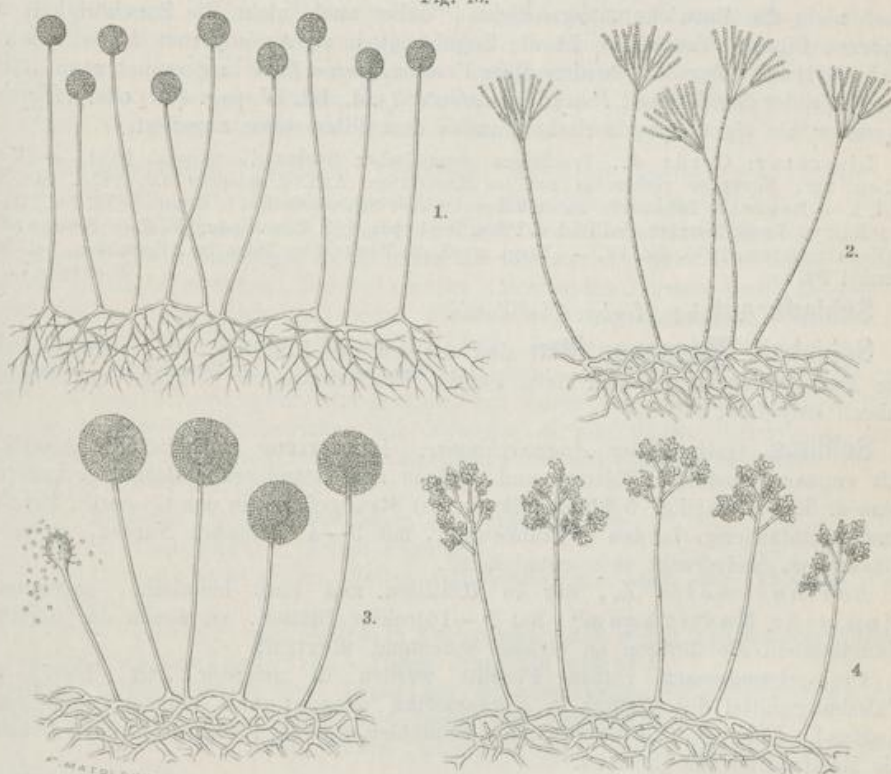
Wettstein.



**Schimmelpilze.** Als Schimmelpilze im weiteren Sinne bezeichnet man alle die Erscheinungen des Schimmels (s. d.) hervorrufenden Pilze. Unter Schimmelpilzen im engeren Sinne versteht man eine Familie der Zygomyceten, die Mucorineen. In Folge dessen ist der Begriff der Schimmelpilze in seiner gewöhnlichen Anwendung keine präzise Bezeichnung einer Pflanzengruppe, sondern vielmehr die Bezeichnung eines bestimmten Entwicklungsstadiums, das bei Pilzen der verschiedensten systematischen Gruppen sich findet, aber ein immer ähnliches Gesamtbild zeigt.

Die Schimmel verursachenden Pilze sind der Mehrzahl nach Conidienträger (ungeschlechtliche Fortpflanzungsorgane) von Ascomyceten, die von den zugehörigen Fruchtkörpern so verschieden sind, dass erst in neuester Zeit für manche derselben die Zugehörigkeit nachgewiesen wurde. So gehört der häufigste, graugrüne

Fig. 18.



Die 4 häufigsten Schimmelpilze: 1. *Mucor Mucedo*, 2. *Penicillium crustaceum*, 3. *Aspergillus niger*, 4. *Botrytis cinerea*. Alle bei ca. 60facher Vergr.

Schimmel: *Penicillium crustaceum* Fr. (Fig. 18, 2), der Pinselschimmel, in den Entwicklungskreis eines kleinen, den Tuberaceen ähnlichen Ascomyceten; die auf den verschiedensten organischen Substanzen vorkommenden, früher als *Aspergillus*-Arten (z. B. *A. niger*, Fig. 18, 3) beschriebenen Schimmelbildungen sind Entwicklungsstadien der Gattung *Eurotium*; die vielfach auftretenden schimmelartigen Ueberzüge auf den Blättern lebender Pflanzen sind die Conidienträger von *Erysiphe*-Arten; die früher als *Sphaelia segetum* Lev. beschriebene Schimmelbildung an Getreideblüthen ist die Conidienform des Mutterkornes (*Claviceps purpurea*); die auf faulenden Pflanzentheilen so häufige *Botrytis cinerea* (Fig. 18, 4) stellt die Conidienform von *Peziza Fockeliana* De By. dar u. v. a. m.

Die Schimmelpilze im engeren Sinne, die Mucorineen, sind Pilze mit fädigen, in das Substrat mehr oder minder tief eindringenden Mycelien



und Conidienträgern, welche am Ende zarter Stiele köpfchenartige Sporenbehälter entwickeln, die im Innern zahlreiche Sporen (Conidien) ausbilden. Nebenbei differenzieren sich aus den Mycelfäden Geschlechtsäste, aus deren Copulation je eine grosse Spore (Zygosporie) hervorgeht. Die wichtigste Gattung der Mucorineen ist *Mucor* (Köpfchenschimmel), mit circa 25 Arten, davon häufig als Ursache von Schimmel: *Mucor Mucedo* L. (Fig. 18, 1) und *M. racemosus* Fr. auf allen organischen Substanzen, *M. stolonifer* Ehrbg. auf faulenden Pflanzentheilen, *M. Phycomyces* Berkel. auf öligen Substraten u. s. w. Hierher gehört auch die Gattung *Pilobolus*, deren Arten auf Excrementen vorkommen und sich durch Abschleudern der Sporangien auszeichnen.

Die auf Wasserthieren lebenden und diese tödtenden „Wasserschimmel“ sind Mycelien und Conidienträger von Saprolegniaceen.

Von weitaus den meisten schimmelverursachenden Pilzen kennt man derzeit noch nicht die Entwicklungsgeschichte, daher auch nicht die Zugehörigkeit zu anderen Pilzen. Von vielen ist die Zugehörigkeit zu Ascomyceten höchst wahrscheinlich. Zur Zeit werden diese Formen, deren Zahl insgesamt etwa 3600 beträgt, unter dem Namen „*Fungi imperfecti*“ (s. d., Bd. IV, pag. 449) oder „*Hyphomycetes*“ als eigene provisorische Familie dem Pilzsysteme angefügt.

Literatur: Corda A., Prachtflora europäischer Schimmelbildungen. 1839. — Van Tieghem, Nouvelles recherches sur les Mucorinées. Ann. d. sciences nat. 1873. Sér. VI, Vol. I. — Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. 1872 und 1874. I u. III. — De Bary, Vergl. Morphol. und Biol. d. Pilze. 1884. pag. 169 ff. und pag. 257 ff. — Saccardo, Sylloge fungorum. 1885, Bd. IV. — (Vergl. auch die Werke über Pilze im Allgemeinen bei dem Artikel Pilze).  
Wettstein.

**Schindkraut** ist *Herba Chelidonii*.

**Schinke's Magenpastillen** sind 3g schwere Pastillen, die, nach Angabe des Fabrikanten, Karlsbader Salz, Pepsin, Rhabarberpulver, Thymol und Pfefferminzöl enthalten.

**Schinus**, Gattung der *Anacardiaceae*. Immergrüne Holzgewächse Amerikas mit unpaar gefiederten Blättern und kleinen achselständigen, dieärischen Inflorescenzen. Kelch 5theilig, 5 Blumenblätter, 10 Staubgefässe (in den ♀ steril), Fruchtknoten einfächerig (in den ♂ rudimentär), mit 3—4 sitzenden Narben, zu einer 6fächerigen Steinfrucht sich entwickelnd.

*Schinus molle* L., der in Brasilien und Peru heimische, sogenannte „indische Mastixbaum“, hat 9—15jochige Blätter, an denen das unpaare Endblättchen die übrigen an Grösse bedeutend übertrifft.

Die erbsengrossen rothen Früchte werden in neuester Zeit (1887) als Fälschungsmittel des Pfeffers in Nordamerika genannt und kommen auch nach England. LÉOTARD und BERTHERAND empfehlen die vom Pericarp befreiten Früchte als Ersatzmittel für Cubeben.

Der nach Verletzungen aus der Rinde fliessende Milchsaft soll dem Mastix ähnlich sein und wie dieser angewendet werden.

**Schinznach**, im Canton Aargau, besitzt eine Schwefeltherme, deren Temperatur von 28.5—34.8° schwankt. Die festen Bestandtheile betragen 2.17 in 1000 Th., hauptsächlich Calciumsulfat, Chlornatrium und Calciumcarbonat. Der Gehalt an freier Kohlensäure beträgt 0.19, der an Schwefelwasserstoff wechselt von 0.005 bis 0.09 in 1000 Th.

**Schischin**, die Samen einer *Cassia*-Art, deren Pulver mit Zucker gemischt in Aegypten gegen Augenentzündungen angewendet wird. Als Stammpflanze wird *Cassia auriculata* L., eine indische Art, angegeben, wahrscheinlich ist sie aber *Cassia Absus* L., welche in Ostindien und Centralafrika verbreitet ist und deren Samen schon lange als *Semen Cismae* bekannt sind. Sie sind eiförmig, flach, glänzend bräunlich schwarz und befinden sich zu 5—6 vertical in einer bis 5 cm langen und 8 mm breiten, flachen, drüsenhaarigen, unvollkommen quergefächerten Hülse.



**Schizaeaceae**, Familie der *Filicinae*. Die fast nur den tropischen Klimaten (namentlich Amerikas) angehörenden Arten vertheilen sich auf die Gattungen *Aneimia*, *Lygodium*, *Mohria* und *Schizaea*. Sporangien sitzend oder sehr kurz gestielt, sich durch einen Längsriss öffnend. Ring vollständig, scheidelständig, turbanartig, aus schmalen, zarten, vertical gestreckten Zellen gebildet. Sporen radiär.

Sydow.

**Schizocarpium**, eine Spaltfrucht, ist eine bei der Reife in einzelne Schliessfrüchte zerfallende Frucht. Das typische Beispiel sind die Umbelliferenfrüchte. Jeder Theil einer Spaltfrucht heisst Mericarp.

**Schizogen** (σχίζω, ich spalte) heissen jene Secreträume der Pflanzen, deren Entstehung darauf zurückzuführen ist, dass innerhalb einer bestimmten Zellen-Gruppe ein Intercellularraum entsteht. Die den Raum begrenzenden Zellen werden zu secernirenden Zellen („Drüsenepithel“) umgewandelt und ergiessen ihr Secret in den Hohlraum. Die meisten Oel-, Harz- und Balsamgänge der *Coniferae*, *Myrtaceae*, *Umbelliferae*, *Compositae* und *Leguminosae* sind schizogen. Mitunter werden durch das Secret die Membranen der den Raum begrenzenden Zellen aufgelöst, der ursprünglich schizogene Raum wird lysigen.

J. Moeller.

**Schizomycetes**, Spaltpilze, Bacterien. Aeusserst kleine, aber meist in ungeheuren Mengen beisammen auftretende, entweder einzeln frei lebende, oder colonienweise in farblose oder gefärbte, selbsterzeugte Gallerte eingebettete (frühere *Zoogloea*-Formen) einzellige Pilze, meist mit energischer, unter Umständen unterbrochener Eigenbewegung. Die in Colonien auftretenden Formen meist dem unbewaffneten Auge als schleimige Tropfen, Flocken oder Häute erkennbar. Vermehrung geschieht durch Theilung (Spaltung) und durch ungeschlechtlich erzeugte Sporen; geschlechtliche Fortpflanzung ist nicht bekannt. Sie unterscheiden sich von den Cyanophyceen (Algen-Gruppe) nur durch den Mangel an Chlorophyll.

Die Schizomyceten bewirken die Fäulniss eiweisshaltiger Substanzen, verschiedene Gährungen und rufen epidemische, sowie contagiöse Krankheiten hervor (s. Bacterien, Bd. II, pag. 75).

Ihrer äusseren Gestalt nach lassen sich unterscheiden:

1. Kugelbacterien. Zellen kugelig.
2. Stäbchenbacterien. Zellen stäbchenförmig, nach der Theilung sich sofort trennend.
3. Fadenbacterien. Zellen in gestreckten oder wellig gekrümmten Fäden.
4. Schraubenbacterien. Fäden schraubig gedreht.

Häufig treten jedoch diese Typen nur als verschiedene Entwicklungszustände je einer Art auf. In dieser Hinsicht lassen sich unterscheiden:

1. *Coccaceae*. Nur mit Coccen-(Kugel-)Form. Coccen zuweilen zu Fäden aneinandergereiht.
2. *Bacteriaceae*. Mit Coccen, Kurzstäbchen (Bacterien), Langstäbchen (Bacillen) und Fäden ohne Gegensatz von Basis und Spitze.
3. *Leptotricheae*. Mit Coccen, Stäbchen, Fäden mit Gegensatz von Basis und Spitze und Schraubenformen.
4. *Cladotricheae*. Mit Coccen, Stäbchen und verzweigten Faden- und Schraubenformen.

Sydow.

Literatur: I. Allgemeine Lehrbücher: Magnin A., Les Bactéries. Paris 1878. — Zopf W., Die Spaltpilze. Breslau 1884. — Marpmann G., Die Spaltpilze. Halle 1884. — Duclaux, Chimie biologique, Paris 1883. — De Bary, Vorlesungen über Bacterien. Leipzig 1885. — Cohn F., Untersuchungen über Bacterien. 1872. — Hueppe, Die Formen der Bacterien und ihre Beziehungen zu Gattungen und Arten. Wiesbaden 1886. — Flüggé C., Die Mikroorganismen. Leipzig 1886. — Baumgarten P., Lehrbuch der patholog. Mykologie. Braunschweig 1886. — Fränkel C., Grundriss der Bacterienkunde. Berlin 1887. — Eisenberg J., Bacteriologische Diagnostik. Hamburg 1888.

II. Specielle, aber sehr wichtige Arbeiten: Pasteur L., Sur la choléra des poules. 1880; Examen sur la doctrine des gén. spont. 1862, u. a. m. — Cohn F., Unters. üb. d. Entwicke-



lungsgesch. d. mikroskop. Algen und Pilze (1854). — Cienkowsky L., Zur Morphologie der Bacterien. 1877. — Billroth, Untersuchungen üb. d. Vegetationsformen von *Coccobacteria septica*. Berlin 1874. — Koch R., Zur Aetiologie der Wundinfectionskrankheiten. Leipzig 1878. — Naegeli C., Die niederen Pilze in ihren Beziehungen zu Infectionskrankheiten. München 1877. — Derselbe, Untersuchungen üb. niedere Pilze. München 1882. — Brefeld, Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Bd. IV, Leipzig 1881. — Prazmowsky A., Unters. üb. d. Entwicklungsgesch. u. die Fermentwirkung einiger Bacterien. Leipzig 1880. — Fitz A., Ueber Spaltpilzgährungen. Berlin 1881—1884. — Zopf W., Zur Morphologie der Spaltpflanzen. Leipzig 1882.

III. Zeitschriften: Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde. Cassel. — Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. Berlin. — Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamte. Berlin. — Baumgarten, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen. Braunschweig. Wettstein.

**Schizophyten** (Schizophyceen). Bezeichnung für jene niederste Classe von Pflanzen, deren Arten keine Geschlechtsorgane entwickeln, sondern deren Vermehrung ausschliesslich durch Theilung erfolgt. Wenn ausserdem Sporenbildung vorkommt, ist dieselbe nicht so sehr ein Mittel der Vermehrung, als vielmehr ein solches der Reproduction.

Mit Rücksicht darauf, dass aber ausser der den Namen Schizophyten (Spaltpflanzen) bedingenden Zelltheilung Sporenbildung immerhin auch vorkommt, hat SACHS den Namen „Protophyten“ vorgeschlagen.

Es lassen sich zwei, morphologisch gleiche Reihen von Schizophyten unterscheiden: eine chlorophyllhaltige Reihe, die in Folge dieses Merkmales den Algen zugerechnet wird und die Familie der Cyanophyceen bildet, ferner eine chlorophylllose Reihe, welche die niedersten Pilzformen umfasst, die der Schizomyeeten (s. d.) oder Bacterien.

Trotz dieser Scheidung ist man berechtigt, die gemeinsame Classe der Schizophyten oder Protophyten aufrecht zu erhalten, selbst wenn im Uebrigen die beiden Classen der Algen und Pilze getrennt werden. Dafür spricht nicht nur die schon erwähnte vollkommene Uebereinstimmung in morphologischer Hinsicht, sondern auch der Umstand, dass Arten der Schizomyeeten vielfach mit solchen der Cyanophyceen und umgekehrt in genetischem Zusammenhange zu stehen scheinen, wie dies in neuester Zeit die Untersuchungen von ZOPF, HANSGIRG und ZUKAL ergeben haben.

Wettstein.

**Schlachthäuser.** In vielen Städten, z. B. Paris, Brüssel, Berlin, Wien etc., bestehen schon seit geraumer Zeit öffentliche Schlachthäuser, eine sanitäre Einrichtung, durch die, wenn sie mit Schlachthauszwang verbunden ist unter gleichzeitiger Aufhebung der Privatschlächtereien, allein eine Fleischschau mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden kann. Die Bedeutung der öffentlichen Schlachthanstalten besonders für grössere Städte ist erst recht hervorgetreten, als die öffentliche Gesundheitspflege sich gegen die Verbreitung von Volks- und Thierseuchen zu wenden begann. Die hier in Frage kommenden Seuchen sind in erster Linie Milzbrand, Rotz und Trichinose, deren Uebertragbarkeit durch den Genuss des Fleisches feststeht, in zweiter Linie dann Pellsucht und Schafpocken, über deren Infectiosität noch die Meinungen auseinandergehen, die indessen unter gewissen Vorbedingungen wohl als nachgewiesen gelten kann. Weiterhin kommen auch noch alle ekelregenden Zustände der Schlachtthiere, wengleich sie nicht direct ansteckende Krankheiten hervorzurufen im Stande sind, in Betracht.

Dem Vertriebe von bedenklichen Fleischsorten wird durch die Errichtung von öffentlichen Schlachthäusern am wirksamsten entgegengetreten, vorausgesetzt, dass die amtliche Controle einem wissenschaftlich gebildeten Thierarzte übertragen ist. Zudem bieten aber diese Anstalten noch viele andere Vortheile für das öffentliche Wohl, vor Allem wird durch die „Schau“ alsbald ein mit einer Seuche behaftetes Thier von dem anderen getrennt und so am wirksamsten der Weiterverbreitung der Seuchen vorgebeugt. Ergibt sich dagegen erst bei der Prüfung der Organe nach dem Schlachten, dass das Fleisch ohne Schaden für die Gesundheit nicht genossen werden kann, so ist wiederum von grösstem Werth, dass der



wissenschaftlich gebildete Beschauer alsbald die Vernichtung anordnen und die Ausführung derselben überwachen lassen kann, ohne dass gewissenlose Unterschleife erfolgen können. — S. Fleisch (Untersuchung.) Bd. IV, pag. 392.

Vom rein ökonomischen Standpunkte aus betrachtet, bietet das öffentliche Schlachthaus noch den grossen Vortheil, dass alle Theile der geschlachteten Thiere nach Möglichkeit ausgenützt werden können, während in Privatschlächtereien viele Substanzen als werthlos weggeworfen werden müssen; so verwerthet man die Abgänge jetzt in Gestalt von Albumin, Fett, Dünger u. s. w.

Es ist freilich nicht zu leugnen, dass trotz der öffentlichen Schlachthäuser und trotz des Schlachthauszwanges das Fleisch von kranken Thieren, besonders in Gestalt von Würsten, Rauchfleisch, Salzfleisch etc. eingeführt werden und Verbreitung finden kann. Diesem Uebelstand muss nach Kräften durch scharfe sanitätspolizeiliche Maassregeln entgegenzutreten versucht werden, indem öftere Untersuchungen solcher importirter Fleischsorten durch Sachverständige von der Behörde angeordnet werden.

Von Seiten der Interessenten sind gegen die Errichtung von öffentlichen Schlachthäusern vielfache Einwendungen gemacht worden, die aber durch die Erfahrungen alsbald als nichtig sich erwiesen haben. So bezweifelte man in der früheren Zeit die Rentabilität des mit grossen Kosten verbundenen Unternehmens und glaubte, es würde eine für die Consumenten sehr empfindliche Erhöhung der Fleischpreise nach sich ziehen. Es hat sich aber in grossen Städten ergeben, dass durch entsprechende Schlachtgebühr, Standgeld etc. die volle Verzinsung des Anlagecapitals erzielt werden kann.

Weiterhin machte man den öffentlichen Schlachthäusern zum Vorwurf, dass durch das Schlachten ausserhalb des Hauses der Geschäftsbetrieb der Fleischer bedeutend erschwert würde. Wenn der Einwand auch eine gewisse Berechtigung besitzt, so ist doch dabei zu bedenken, dass der Verlust an Zeit aufgewogen wird durch den Gewinn an Raum und Reinlichkeit im eigenen Grundstück.

Eine Beeinträchtigung der freien Concurrenz kann dann gar nicht vorkommen, wenn allen Producenten, ohne Rücksicht auf ihren Wohnsitz, gegen die tarifmässige Gebühr die Benützung der Räume des Schlachthauses freisteht.

Eine Grundlage für das richtige Gedeihen einer öffentlichen Schlachthausanlage ist die, dass dieselbe im Besitze und in Verwaltung einer Gemeinde ist, da nur dann alle Privatinteressen hinter die Interessen des allgemeinen Volkswohles zurücktreten werden.

Bei Errichtung solcher Anlagen muss allerdings so manchen örtlichen und Verkehrsvorbedingungen genügt werden, so sollen dieselben möglichst in dem Bezirk der äussersten Vorstädte, frei gelegen sein, in möglichster Nähe von Eisenbahnladestellen und wiederum nicht zu fern von den Verkaufshallen der Fleischer in der Stadt. Die Gebäude sollen in übersichtlicher Form aneinandergesetzt und bei Seuchenausbruch leicht wieder von einander vollständig abzutrennen sein. Es müssen ausreichende Wasserleitungen zum Spülen vorhanden sein und zur Abführung genügende Canäle, die ausserhalb des Stadtgebietes in das Canalsystem einmünden. Mit dem Schlachthaus muss eine Desinfectionsanstalt verbunden sein und die Fussböden der Schlachträume und Stallungen hart gepflastert, asphaltirt oder cementirt sein zur leichten Reinigung derselben.

Zum leichteren Betriebe der Geschäfte gehören dann noch die verschiedensten Bureaueinrichtungen.

Becker.

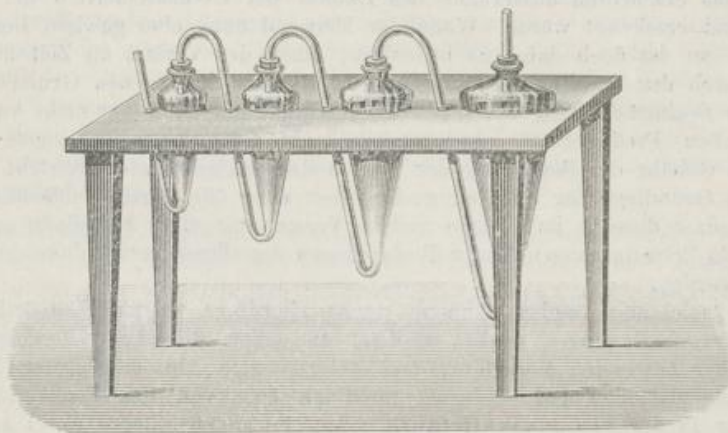
**Schlacken** nennt man glas- oder emailartige, meist amorphe, selten krystalinische Massen, welche sich bei der Gewinnung der Metalle entweder von selbst bilden, oder durch gewisse Zuschläge zu den Erzen (s. Fluss, Bd. IV, pag. 414) erst gebildet werden. In der Mehrzahl der Fälle ist die Schlacke eine Verbindung von Kieselsäure mit den Erdalkalien, Erden und Metallen, oft auch ein Gemisch verschiedener solcher Silicate. Das wechselnde Mengenverhältniss zwischen der



Kieselsäure und den Basen ist von wesentlichem Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften der Schlacke in Bezug auf die Structur, Härte, Farbe und Schmelzbarkeit. Die Schlacke hat den Zweck, die beim Röst- und Schmelzprocess erfolgende Reduction der Metallpartikelchen durch Abschliessung der Luft zu begünstigen, so dass sie unter der schützenden Decke der Schlacke zu einem Metallregulus (s. d.) zusammenschmelzen können. Je nach der Natur des zu gewinnenden Metalles und je nach der Beschaffenheit und Zusammensetzung der dazu verwendeten Erze werden auch die auf Bildung der Schlacke gerichteten Zuschläge entsprechend verschieden sein und so gewählt werden müssen, dass eine Schlacke von bestimmter Beschaffenheit entsteht. Die Schlacke wird also niemals um ihrer selbst willen erzeugt, sondern bildet ein oft sehr unwillkommenes, meist werthloses Neben- und Abfallproduct des metallurgischen Betriebes. Eine Ausnahme hiervon macht lediglich die Thomasschlacke (s. Düngemittel, Bd. III, pag. 546). In den letzten Jahren hat man auch mit Erfolg versucht, steinige Schlacken zu künstlichen Pflaster- und Bausteinen zu verarbeiten, sowie dieselben als Zusätze in der Mörtel-, Glas-, Alaun- und Cementfabrikation zu verwenden. — S. auch Ofenwolle, Bd. VII, pag. 437.

**Schlämmapparate** heissen Vorrichtungen, bei denen das Schlämmen nicht mit der Hand, sondern selbstthätig ausgeübt wird. Solche finden zur Untersuchung der Bodenarten, sowie für Thonanalysen Verwendung; sie beruhen auf dem Princip eines beständigen Anfrührens, respective Suspendirens des zu schlämmenden Körpers durch einen gleichmässig starken, regulirbaren Wasser-Zu- und -abfluss.

Fig. 19.



Um dies zu erreichen, wird bei dem NÖBEL'schen Schlämmapparat der Körper in ein nach unten sich verjüngendes Glasgefäss gethan, in welches durch die untere Spitze Wasser von vorher bestimmter Stromgeschwindigkeit aus einer Wasserleitung eintritt. Dadurch wird der zu schlämmende Körper in beständiger Bewegung erhalten; die feineren Theile werden mechanisch abgerissen und bleiben suspendirt, während die gröberen Theile in der Spitze des Schlämmtrichters kleine Curven beschreiben. Sobald das Gefäss mit Flüssigkeit gefüllt ist, fließt dieselbe nebst dem in Suspension Gehaltenen durch ein Verbindungsrohr in ein eben solches etwas grösseres Gefäss u. s. w. Der NÖBEL'sche Apparat (Fig. 19) besteht aus 4 solchen Gefässen, von denen das grösste allemal die feinsten Bestandtheile enthalten wird.

Für subtilere Arbeiten ist der SCHÖNE'sche Schlämmapparat mehr geeignet. Er besteht aus nur einem Schlämmeylinder von besonderer Form; er gestattet durch eine ganz genaue Regulirung der Stromgeschwindigkeit eine Zer-



legung und Trennung der Bodenbestandtheile nach ihrem hydraulischen Werthe in Gruppen. Der SCHÖNE'sche Apparat eignet sich mehr für wissenschaftliche Untersuchungen; für praktische Schlämmanalysen sind der KÜHN'sche Schlämmcylinder und der KNOP'sche Schlämmapparat geeigneter, welche beide auf dem Princip des Sedimentirens beruhen. Da diese Arbeiten im pharmaceutischen Laboratorium schwerlich vorkommen dürften, genügt es, betreffs des Weiteren auf BÖCKMANN, Untersuchungsmethoden, und KNOP, Bonitirung der Ackererde hinzuweisen.

Ganswindt.

**Schlämmen** heisst eine mechanische Operation, vermittelt welcher auf nassem Wege die feineren Theile eines Pulvers von den gröberem gesondert werden. Das Schlämmen findet besonders bei der Untersuchung von Bodenarten Anwendung und besteht in einem Anrühren derselben mit Wasser; lässt man die flüssige Mischung in einem Cylinder stehen, so scheiden sich die gröberem Bestandtheile, Steinchen, Kies und grober Sand, schnell ab, während feiner Sand, thonige und kalkige Bestandtheile in der Flüssigkeit noch schwebend erhalten werden; bei Anwendung von wenig Wasser bilden letztere mit dem Wasser einen feinen Schlamm, daher Schlämmen. Giesst man diesen schnell ab, so lassen sich schon durch diese erste Operation die Mengenverhältnisse von gröberem und feinerem Bodenbestandtheilen ermitteln. In der Pharmacie findet das Schlämmen nur in vereinzelten Fällen Anwendung, so beim Feinreiben des sublimirten Calomels und der Ansterschalen. Die Praxis des Schlämmens gestaltet sich in der Pharmacie folgendermaassen: Der zu schlämmende Körper wird zunächst trocken zu einem mittelfeinen Pulver zerrieben, dieses unter Umrühren mit viel Wasser vermischt, die Mischung einen Augenblick absitzen gelassen und dann die dünnere obere Schicht von der dickeren unteren Schicht vorsichtig abgegossen. Letztere wird wieder verrieben, mit Wasser vermischt und das Abgiessen in kurzer Zeit wiederholt. Auf diese Weise fährt man fort, bis die gesammte Menge in geschlammten Zustand übergeführt ist. In der Ruhe setzen sich dann die in dem abgegossenen Wasser suspendirt gewesenen Theile als zarter Schlamm ab, welcher nach vorsichtigem Decantiren des Wassers gesammelt und getrocknet wird. Ueber das Schlämmen unter Zuhilfenahme von Apparaten s. d. vorhergehenden Artikel. Im Grossbetriebe wird das Schlämmen besonders angewandt bei der Aufbereitung und Reinigung von Mineralien (Erden, Thone, Erze).

Ganswindt.

**Schlämmkreide**, geschlammte Kreide, *Oreta laevigata* oder *praeparata*, s. unter letzterer Bezeichnung, Bd. III, pag. 316.

**Schlafäpfel** sind *Fructus Papaveris*, auch *Cynosbata*.

**Schlafgas** wird nach dem Wiener Zahnarzte Dr. HILLISCHER ein Gemenge von Lustgas (Stickoxydul) mit Sauerstoff genannt, welches bisher insbesondere bei kleineren Operationen, für welche Narcosen von kürzerer Dauer genügen, mit Vortheil angewendet wurde. Die Mischung der beiden Gase findet meist auf dem Wege zum Munde des Patienten statt, indem die Zuleitungsröhren in einen „Mischhahn“ auslaufen, der auch den Mundansatz trägt. Der Mischhahn ist so construirt, dass durch Drehung des Schiebers die unter gleichem Drucke einströmenden Gase in beliebigen Verhältnissen gemischt werden können und ein an demselben angebrachter Zeiger das Mischungsverhältniss der Gase anzeigt. Das gewöhnliche Verhältniss ist 88 Procent Lustgas und 12 Procent Sauerstoff. Die Narcose tritt in der Regel nach wenigen Minuten ein, ist hinreichend tief und meist ohne Nachwirkung. — S. auch Lustgasnarcose, Bd. VI, pag. 423.

**Schlag**, Schlagfluss, Apoplexie. Wenn ein anscheinend gesunder Mensch plötzlich das Bewusstsein verliert, zusammensinkt und entweder in diesem Zustande stirbt oder nach einiger Zeit erwacht und dann gewisse Lähmungserscheinungen aufweist, so nennt das der Laie einen Schlaganfall. Der Arzt kennt verschiedene Vorgänge im menschlichen Organismus, welche solche Anfälle her-



vorrufen können. Eine der häufigsten Ursachen eines solchen plötzlichen Zusammenstürzens sind Berstungen von Gefässen, die sehr häufig bei alten Leuten erkranken, brüchig werden und dann ihren Inhalt entweder in den Inhalt der Schädelkapsel oder ebenso häufig in den Herzbeutel ergiessen. Im Gehirne werden dadurch einzelne Theile zerstört und andere gedrückt, und die Folge davon ist Verlust des Bewusstseins, Lähmungen der Sprache, der Gesichts- und Extremitätenmuskeln u. s. w. oder der plötzliche Tod. Findet der Durchbruch in den Herzbeutel statt, so stirbt der Mensch einerseits an der inneren Verblutung, andererseits an dem Herzstillstand, der mechanisch durch die eindringende Blutmasse erzeugt wird. Selbstverständlich können die Gefässe auch an anderen Stellen, z. B. in den Lungen (Lungenschlag) bersten, besonders an solchen Stellen, die vorher durch den Krankheitsprocess weniger widerstandsfähig und daher weiter ausgebaucht worden sind (Aneurysma), wobei ebenfalls das Bild eines Schlaganfalles entstehen kann. Ganz ähnlich verlaufen Fälle, bei denen Gehirnantheile plötzlich durch das Verstopfen eines Gefässes vom Blutkreislauf ausgeschlossen werden. Dieses Verstopfen rührt in der Regel von einzelnen Theilen einer erkrankten Herzklappe oder Gefässwand her, die vom Blutstrom mitgerissen, endlich in den immer kleiner werdenden Gefässen stecken bleiben und nun den Blutstrom absperren. Auch plötzlich auftretende Gehirnblutleere und Ueberfüllung des Gehirnes mit Blut erzeugen mitunter Zustände, die einem Schlaganfall ähnlich sehen. Vielfach sind es auch Erkrankungen des Herzens selbst, welche unter den Erscheinungen eines Schlaganfalles zum Tode führen können. Dazu gehört die Herzlähmung durch Verfettung, durch Herzruptur u. Ae.

Erfolgt der Tod plötzlich durch Behinderung des Lungengaswechsels in Folge von seröser Durchtränkung der Gewebe (Lungenödem), so nennt man das Stickfluss oder Schleimschlag, fälschlich auch Lungenschlag. Ausserdem gibt es noch Fälle ganz anderer Art, die vom Volk als Schlaganfall bezeichnet werden, die aber mit diesem nichts als das Symptom des plötzlichen Zusammenstürzens gemeinsam haben. Dazu gehören die Anfälle bei Epileptikern, bei Gehirn- und Rückenmarkskranken, bei Vergifteten u. s. w. Endlich spricht man von Hitzschlag bei Personen, die bei heisser und schwüler Luft angestrenzte Muskelarbeit verrichten, besonders marschiren und plötzlich unter Bewusstlosigkeit, hoher Körpertemperatur und Krämpfen zusammenstürzen. Die Wärmestauung und die Eindickung des Blutes werden als Ursache dieser Krankheit angegeben.

**Schlagdenhauffen's Reagens** zur Unterscheidung der Alkaloide von Glycosiden, s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 232.

**Schlagende Wetter**, s. unter DAVY'S Lampe, Bd. III, pag. 414.

**Schlagloth**, s. Löthen, Bd. VI, pag. 387 und Hartlöthen, Bd. V, pag. 124.

**Schlagsilber** nennt man das unechte Blattsilber, eine Legirung aus Zinn und etwas Zink, in dünne Blättchen geschlagen.

**Schlagtropfen und Schlagwasser** sind volksthümliche Benennungen von *Tinctura aromatica* und *Aqua aromatica*, welche letztere sowohl äusserliche, wie auch innerliche Anwendung findet. — **Roman Weissmann's Schlagwasser**, welches zur Zeit mit grosser Reclame als Universalheilmittel angepriesen wird, ist *Arnica-tinctur* mit *Kinotinctur* röthlich gefärbt.

**Schlammäder**, s. Bad (Bd. II, pag. 112).

**Schlangenbad**, im Taunus, besitzt Akrothermen von 28—32.5°, welche in 1000 Th. nur 0.33 feste Bestandtheile enthalten.

**Schlangensexcremente** bilden das hauptsächlichste Rohmaterial zur Gewinnung der Harnsäure; sie bestehen aus harnsaurem Ammoniak.



**Schlangengift.** Das Giftdrüsensecret der Giftschlangen (Bd. IV, pag. 630) bildet frisch eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit von höherem specifischem Gewichte als das Wasser, in welcher mikroskopisch einige Pflasterepithelien und leukocytenähnliche Körper, aber keinerlei Baeterien oder andere Schizomyceten sich finden. An der Luft nimmt es bald eine klebrige Beschaffenheit und saure Reaction an, die mitunter schon im frischen Schlangengifte hervortritt. Farbe und Viscosität differiren bei einzelnen Schlangenarten sehr; die Farbe ist beim Cobragifte manchmal bräunlich, beim Klapperschlangengift mitunter grünlich. Getrocknet stellt Schlangengift eine bröckliche, durchscheinende, dem arabischen Gummi im Aussehen ähnliche Masse dar, welche unregelmässige Risse, aber keine Krystallisation zeigt und sich in Wasser leicht wieder auflöst.

Die Natur des Schlangengiftes ist noch nicht völlig aufgeklärt, obschon sich mit Bestimmtheit sagen lässt, dass bei der Wirkung Eiweisskörper im Spiele sind. Die Ansicht von COUTY und DE LACERDA (1880), dass das Schlangengift durch darin enthaltene Baeterien wirke, ist falsch. Durch Behandeln des Giftes von *Vipera Redii* mit Alkohol und Aether will LUCIEN BONAPARTE einen stickstoffhaltigen, geruch- und geschmackfreien, in Schüppchen auftretenden, neutralen, dem Ptyalin ähnlichen Körper, den er Echinin nannte, erhalten haben. Nach S. WEIR MITCHELL und REICHERT besteht das Schlangengift aus drei verschiedenen Proteinstoffen, von denen die giftigste dem Globulin ähnlich ist, eine zweite an die Peptone und eine dritte an Serumalbumin erinnert. Das Verhältniss dieser Substanzen ist nicht nur bei verschiedenen Schlangen, sondern auch bei derselben Giftschlange verschieden; das Klapperschlangengift enthält mehr Globulin als das Cobragift (MITCHELL). Die nach Abdampfen des Giftes der Klapperschlange erhaltene Masse beträgt 30 Procent. Dieselbe hält sich viele Jahre lang (nach CHRISTISON sogar 15 Jahre lang) völlig wirksam, und auch ihre wässrige Lösung hält sich wochenlang, und bösst, selbst wenn sie sauer wird und fauligen Geruch annimmt, ihre Activität nicht ein. Die Gifte der Kreuzotter, Sandvipere und Klapperschlange verlieren ihre Wirksamkeit nicht durch Gefrieren, auch Kochen hebt die giftige Wirkung nicht auf, dagegen werden bei länger fortgesetztem Kochen gewisse Giftwirkungen abgeschwächt, während andere bestehen bleiben (FEOKTISTOW). Nach MITCHELL wird das peptonähnliche Gift durch Kochen zerstört.

Eine besondere Eigenthümlichkeit des Giftes der meisten Schlangen, die in der eigenthümlichen eiweissartigen Natur desselben ihre Erklärung finden kann, besteht darin, dass ihre Wirkung weit energischer von Wunden als von Schleimhäuten aus sich entfaltet. So wirkt das Gift von Vipern und Klapperschlangen vom Magen aus nur in den Zwischenpausen der Verdauung, wird aber während der Verdauung zerstört. Für das Gift der Brillenschlange hat FAYRER dagegen den Nachweis geliefert, dass es auch vom Magen und von der Augenbindehaut aus schwere Vergiftungserscheinungen bedingen kann. Nach RICHARDS wird das Gift der Naja sogar von der unverletzten Oberhaut resorbirt, nach GAUTIER bleibt es auch bei 48stündiger künstlicher Verdauung activ.

Das Schlangengift besitzt eine eigenartige örtliche und entfernte Giftwirkung. In concentrirtem Zustande löst es Blutkörperchen und Muskelfasern auf und erzeugt an den von den Schlangen gebissenen Theilen starke und mit Bluterguss verbundene Schwellung. Resorbirt bedingt es eine mit keiner wahrnehmbaren Veränderung der Blutkörperchen und keiner constanten Alteration des Blutplasmas verbundene Neigung zu inneren Blutungen, die namentlich im Herzen, in den Muskeln, in den Nieren und Lungen constatirt werden. Ausserdem wirkt es gleichzeitig lähmend auf die Nervencentren, insbesondere auf das Rückenmark, das Athemcentrum, das vasomotorische Centrum und die Herznerven. Die intensive Wirkung auf das Athemcentrum erklärt die Schnelligkeit des Eintrittes des Todes bei kleinen Thieren nach dem Bisse grosser Giftschlangen, die so gross ist, dass z. B. Vögel von Bissen tropischer Giftschlangen (*Naja*, *Hydrophis*) in weniger als einer Minute, Kaninchen nach 1—5 Minuten sterben. Auch beim Menschen sind in



2—5 Minuten tödtliche Vergiftungen durch Klapperschlangen und die javanische Erdschlange beobachtet; in der Regel dauert die Vergiftung durch den Biss grosser tropischer Schlangen 15 Minuten und darüber. Die Verletzungen durch Kreuzottern und Vipern, welche beim Erwachsenen nur ausnahmsweise eine tödtlich endende Vergiftung hervorrufen, werden bei Kindern meist erst nach Ablauf von 24 bis 48 Stunden tödtlich.

Von besonderem Interesse ist die ungleichartige Wirkung des Schlangengiftes auf verschiedene Thiere. Die niedersten Organismen (Bacillen, Monaden) werden dadurch nicht afficirt, Frösche sind gegen das Gift von Kreuzottern, Sandvipern, Klapperschlangen und Trigocephalen 700—1000mal weniger empfindlich als Hunde und Affen. Giftschlangen sind gegen ihr eigenes Gift, nicht aber gegen dasjenige anderer Species unempfindlich (FAYRER). Die älteren Angaben über die Unempfindlichkeit verschiedener Säugethiere, z. B. Igel, Mungo, Ichneumon, gegen Schlangengifte beruhen auf Irrthum und sind bezüglich des Igels auf den Schutz zurückzuführen, den ihm seine Stachelhaut gegen den Biss von Thieren überhaupt verleiht. Ebenso sind die Erzählungen über Immunität bestimmter Menschen als unrichtig zu betrachten. Es liegen genug verbürgte Beispiele vor, dass indische und ägyptische Schlangenbeschwörer, die eine solche Immunität vorgaben, und auch Angehörige des Stammes der Aissacouas in Algier, denen in ihrer Heimat die Unempfindlichkeit allgemein zugeschrieben wird, durch Schlangenbisse tödtlich verletzt wurden. Thatsache ist nur, dass in Indien und Afrika Individuen mit Giftschlangen, und zwar mit Arten der gefährlichsten Gattung (Naja) in einer Weise manipuliren, dass dieselbe höchst gefährlich erscheint, ja dass sie sich geradezu von denselben beissen lassen. Man hat vermuthet, dass sie denselben die Giftzähne entfernt haben, doch ist dies nicht erwiesen. Vermuthlich lassen sie die Schlangen vor den Vorstellungen, die sie mit ihnen geben, mehrfach beissen, da nach 4 bis 5 Bissen kein Gift mehr in der Giftdrüse ist. Von den Aissacouas gibt BOUDIN an, dass sie durch wildes Tanzen sich in einen Aufregungszustand versetzen, ehe sie sich beissen lassen. Schon MINUTOLI (1821) erzählt, dass die afrikanischen Schlangenbeschwörer sich bei ihren Vorstellungen wie Rasende geben und ihnen der Schaum vor den Mund tritt, und redet dabei vom Kauen eines narcotischen Krautes, das Speichelfluss erregt. Andere wollen eine Gewöhnung an das Gift durch Einimpfung als Ursache der vermeintlichen Giftfestigkeit annehmen.

In Hinsicht auf die Behandlung der Vergiftung durch Schlangenbisse ist festgestellt, dass bei den Verletzungen durch grössere Giftschlangen die Verhinderung des Ueberganges des Giftes in den Kreislauf und die Zerstörung desselben an der Bissstelle das einzige Mittel zur Lebensrettung darstellt. Auch bei den Bissen der kleineren europäischen Giftschlangen ist die örtliche Behandlung in allen Fällen, und selbst dann noch geboten, wenn bereits entfernte Vergiftungserscheinungen eingetreten sind. Die Behandlung mit inneren Mitteln führt für sich niemals zu einem befriedigenden Resultate. Ein Gegengift gegen das resorbirte Gift existirt nicht; eine Zerstörung desselben ist unmöglich, da die dazu vielleicht sich eignenden Medicamente auch die Zerstörung der den activen Principien des Schlangengifts ähnlichen Eiweisskörper des Blutes herbeiführen würde.

Die locale Behandlung besteht in der Ligatur des verletzten Gliedes, indem man an demselben ein festes Band oder einen Riemen, zur Noth auch ein zusammengedrehtes Tuch möglichst nahe so fest anlegt, dass der arterielle Kreislauf unterhalb derselben sistirt wird. Man kann damit auch gleichzeitig den Gebrauch eines trockenen Schröpfkopfes verbinden, wenn solcher zur Hand ist. Dann schreitet man zur Entfernung des Giftes durch Abwaschen, das jedoch nur bei oberflächlichen Ritzwunden und zur Beseitigung etwa in der Nähe der Wunde zurückgebliebenen Giftes nützt. Von Altersher ist das Aussaugen der Wunden empfohlen. Nach den Ermittlungen über die Resorptionsverhältnisse des Schlangengiftes ist dies bei den Verletzungen durch grosse Giftschlangen nicht gefahrlos, auch wenn Lippen, Zunge und Mundschleimhaut völlig unversehrt sind. Bei Viper- und Kreuz-



otterbissen kann allerdings in Folge des Vorhandenseins unbedeutender Risse an den gedachten Theilen örtliche Entzündung erfolgen; da aber die von diesen Schlangen abgegebene Gifmenge an sich klein ist, dazu auch nur zu einem Theile ausgesogen, mit dem Speichel verdünnt und gleich wieder ausgespien wird, ist das Verfahren in der Regel gefahrlos. Das weitaus wichtigste örtliche Behandlungsverfahren ist aber die Cauterisation, entweder geradezu mit dem Glüh-eisen oder mittelst verpuffender Materialien, z. B. mittelst des in Ostindien und Amerika viel in Anwendung kommenden sogenannten Explosive cauter (Ab-brennen von Schiesspulver auf der Bisswunde), oder mittelst eines Aetzmittels. Als solche sind caustisches Kali (SHORTT), Spiessglanzbutter (TSCHUDI), caustisches Ammoniak (HALFORD), concentrirte Essigsäure (BILLROTH), Eisenchlorid (SOUBEIRAN) u. a. m. empfohlen. In der neuesten Zeit ist namentlich Kaliumperman-ganat (DE LACERDA), in 5—10procentiger Lösung an der Bissstelle subcutan injicirt, vielfach benutzt worden. Man kann dasselbe auch durch Chlorkalklösung ersetzen (ARON), die, wie jenes, das Schlangengift destruiert. An Stelle der Aetzung wird auch das Ausschneiden der Bissstelle mit Erfolg angewendet. Ganz wirkungslos sind die namentlich in Ostindien örtlich applicirten Schlangensteine, als welche theilweise orientalisches Bezoar (Bd. II, pag. 239), theils kugelige Con-glomerate von gebranntem Hirschhorn oder besonders dunkle Achatsteine benutzt werden.

Als dynamische Antidote des Schlangengiftes erscheinen a priori Erregungs-mittel für Athmung und Kreislauf; doch haben dieselben bei wissenschaftlichen Experimenten keine irgendwie befriedigenden Resultate gegeben. Besonderes Vertrauen geniessen unter den Excitantien in verschiedenen Schlangenländern Alkohol und Ammoniak, die dort häufig in sehr übertriebener Weise angewandt werden. So besteht ein in Amerika gebräuchliches, auch in Dalmatien seit lange benutztes und in Ostindien als sogenanntes Remède de l'Ouest eingeführtes Ver-fahren darin, dass man den von einer Schlange Gebissenen längere Zeit hindurch mit Rum oder Whisky in einen Zustand sinnloser Trunkenheit versetzt. In Australien sieht man in der Einspritzung von Ammoniak in die Venen (nach HALFORD) ein unfehlbares Mittel gegen den Biss der Tigerschlange. Bei den Intoxicationen durch Vipern- und Kreuzotterbiss ist die Infusion von Aetzammoniak mindestens über-flüssig.

Zu den Excitantien gehören auch verschiedene vegetabilische Specifica der Schlangenländer, die meist (wie auch Ammoniak) innerlich und äusserlich appli-cirt werden. Die wichtigsten sind in Central- und Südamerika der Guaco (Erba de cobra), die Cedronüsse, die Wurzeln von *Chiococca anguifuga* und *Dorstenia Contrayerva*, in Nordamerika *Serpentaria*, Senega und die Wurzel von *Euphorbia prostrata*, in Indien die Wurzel von *Ophiorrhiza Mungos*, sowie das Holz von *Ophioxylon* und von *Strychnos colubrina*. Neben diesen mehr oder minder erregend wirkenden Stoffen sind namentlich auch Alterantien als specifisch em-pfohlen, z. B. in Ostindien Arsenik in Form der sogenannten Tanjorepillen, in Amerika das sogenannte Antidot von Professor BIBRON (2.0 Brom, 0.12 Jod-kalium und 0.12 Sublimat), nenerdings auch vielfach antiseptische Mittel (meist äusserlich und innerlich), wie Chlorwasser, Phenol, ohne dass von dem Effecte ihrer inneren Darreichung viel zu hoffen wäre.

Die medicinische Anwendung des Schlangengiftes, z. B. bei Aussatz, ist eine nutzlose und gefährliche Spielerei.

Literatur: Mitchell und Reichert, *Besearches upon the venoms of poisonous as ser-pents*. Washington 1887. — Feoktistow, *Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg*. 1888, XXXVI, Nr. 4. Th. Husemann.

**Schlangenhholz** heissen einerseits *Strychnos*-Arten, welche als Lianen die Stämme der Bäume schlangenartig umschlingen, oder deren Rinde als Heilmittel gegen Schlangenbiss gilt (s. Hoang-Nan, Bd. IV, pag. 227), andererseits bunt-farbige Hölzer, welche in der Kunstschlerei verwendet werden, wie das von



*Piratinera guyanensis* Aubl. und einiger tropischer Leguminosen. — **Schlamm-  
moos** ist *Herba Lycopodii*. — **Schlammpulver oder Schlamm-  
mehl** ist *Lycopodium*. — **Schlammwurzel** ist *Rhiz. Bistortae*, auch *Rad. Serpentinae*,  
*Asari*, *Cimicifugae*.

**Schlammkühler**, s. Kühlapparate, Bd. VI, pag. 154.

**Schlammblüthen oder Schlamm-  
dornblüthen** sind *Flores Acaciae* (von  
*Prunus spinosa*).

**Schlammchere**, Gattung der *Sapindaceae*. Bäume mit paarig gefiederten Blättern  
und traubigen Inflorescenzen aus corollenlosen Blüthen. Kelch 5spaltig, Staubge-  
fässe 6—10, Fruchtknoten 3fächerig, zu Steinfrüchten sich entwickelnd.

*Schlammchere trijuga* W., ein ostindischer Baum mit 3hochigen, ganz-  
randigen Blättern und achselständigen Blüthentrauben, gilt als die Stammpflanze  
des echten Macassar-Oeles. Es wird aus den Samen gepresst, welche zu 1—3,  
von einem weissen (nach anderen Angaben rothbraunen) Arillus umgeben, in der  
entsprechend gefächerten, pflaumengrossen Frucht sitzen. Die Samen sind 1 cm  
lang, 0.5 g schwer, oval, die beiden Cotyledonen sind schwer trennbar. Das Fett  
enthält gegen 0.05 Procent Blausäure (GEHE), welche schon an dem Geruche  
erkennbar ist. Es löst sich leicht in Aether, Chloroform und Petroläther, schwer  
in Weingeist, schmilzt bei 22°, spec. Gew. 0.924.

Es enthält 91 Procent in Wasser unlösliche Fettsäuren, darunter 50 Procent  
Oleinsäure, ferner Laurinsäure, Arachinsäure, Butter- und Essigsäure (ITALIE,  
Pharm. Ztg. 1889).

**Schlammier**. Die botanische Morphologie bezeichnet verschiedenartige, hüllende  
Gebilde als Schlammier. So heisst *velum*, *involucrum* oder *volva* die den jungen  
Fruchtkörper vieler Hutpilze umgebende, später zerreisende Hülle. *Indusium*  
heisst der die Sporenhäufchen (*Sori*) der Farne bedeckende Schlammier.

**Schlamm** kommt in den Pflanzen sehr häufig vor als secundäre Verdickungs-  
schicht oder als Umwandlungsproduct der Zellmembranen oder als Intercellular-  
substanz (*Laminaria*), seltener ursprünglich als Zellinhalt.

Die drei erstgenannten Formen können als Schlammmembranen zusammengefasst  
und durch ihre Quellbarkeit in Wasser charakterisirt werden. Der Grad der Quell-  
barkeit ist allerdings sehr verschieden, ansteigend bis zur vollständigen Löslich-  
keit, und ebenso verschieden ist das mikrochemische Verhalten. Es gibt Schlamm-  
membranen, die auf Zellstoff (Oberhaut der *Cydonia*-Samen) reagiren, andere  
werden durch Jod allein gebläut (Cotyledonen von *Tamarindus*), die meisten  
werden durch Jod gelb gefärbt. Diese bezeichnet TSCHIRCH („Angewandte Pflanzen-  
anatomie“) als echte Schlammie, die bei der Oxydation mit Salpetersäure neben  
Oxalsäure Schlammisäure geben (*Linum*, *Psyllium*, *Trigonella*, *Carrageen*, *Althaea*),  
während die noch Zellstoffreaction zeigenden sog. Cellulose-Schlammie mit Salpeter-  
säure keine Schlammisäure liefern (*Cydonia*, *Sinapis*, *Salep*, *Laminaria*, *Salvia*).  
Beide Kategorien sind (mit Ausnahme von *Psyllium*) in Cuoxam unlöslich.

Während man früher die verschleimenden Membranen als aus der Metamorphose  
der ursprünglichen Zellwand hervorgegangen ansah, haben FRANK und TSCHIRCH  
für viele und gerade die bekanntesten Fälle die selbstständige Anlage von Schlamm-  
schichten nachgewiesen, so dass diese als die Regel gelten kann und nur der  
Traganth und der in lysigenen Gängen auftretende Schlamm sicher auf Meta-  
morphose zurückzuführen sind (s. Gummosis, Bd. V, pag. 48).

Viele Schlammmembranen zeigen bei ihrer Quellung Schichtung, mitunter sind auch  
noch andere Strukturverhältnisse (z. B. Spiralbänder bei *Salvia*) zu unterscheiden,  
wodurch eine Analogie mit den secundären Celluloseverdickungen hergestellt wird.

Schlammmembranen kommen vor in der Epidermis, in Wurzeln (*Althaea*), in  
Rinden (*Cinnamomum*), im Endosperm (*Foeniculum graecum*), im Mesophyll (*Tilia*,  
*Buccu*), in der Samenschale (*Cacao*).



Als Zellinhalt findet sich Schleim im Parenchym der Zwiebeln (*Scilla*), Knollen (*Salep*) und Rhizome (*Symphytum*, *Triticum*), im sogenannten Marke der Succulenten (*Aloë*, *Euphorbia*).

Um Schleim zu beobachten, legt man die Schnitte in Alkohol oder starkes Glycerin oder in Bleiessig (A. MEYER). Ueber ihre Gewinnung s. Pflanzenschleim, Bd. VII, pag. 84.

Zur Gewinnung der Schleime hat J. POHL (Zeitschr. f. physiolog. Chemie, XIV, 1889) ein neues Verfahren vorgeschlagen. Die Drogen werden direct oder fein gepulvert mit Wasser extrahirt, die Lösungen colirt und filtrirt, sodann nöthigenfalls eingedampft. „In diesen Lösungen erzeugen bestimmte Salze dichte, bald faserige, bald flockige, bald rein gallertige Niederschläge, das sind die Saccharocolloide selbst. Durch Filtration oder Decantation getrennt, lassen sie sich in Wasser lösen, welches ganz den Charakter der ursprünglichen Lösung annimmt. Durch Wiederholung der Salzfallung kann man den betreffenden Körper von anhaftenden Beimengungen befreien und schliesslich durch Diffusion in Pergamentschläuchen salzfrei in Lösung erhalten.“ POHL stellt folgende Gruppen auf:

1. Durch Sättigen mit Neutralsalzen überhaupt nicht fällbar: Gummi arabicum, Arabinsäures Natron.
2. Durch Sättigen mit Ammonsulfat fällbar: Traganthschleim, Eibischschleim, Leinsamenschleim, Cydoniaschleim.
3. Durch Sättigen mit Ammonsulfat, Ammonphosphat und Kaliumacetat fällbar: Carrageenschleim.
4. Durch Sättigen mit Natriumsulfat, Magnesiumsulfat, Ammonsulfat und Ammonphosphat fällbar: Lösliche Stärke, Lichenstärke, Dextrin, Salepschleim, Pektin.

Ueber Lichenin s. Flechtenstärke, Bd. IV, pag. 383.

Ueber den thierischen Schleim s. Mucin, Bd. VII, pag. 152. Moeller.

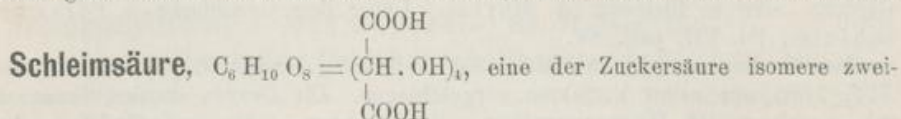
**Schleimgährung** oder Mannitgährung ist in bestimmten Weinen und in zuckerhaltigen Säften beobachtet worden, welche Flüssigkeiten dabei schleimig und fadenziehend werden. Verursacht wird dieselbe nach PASTEUR durch einen kettenbildenden Mikrocooccus, den sogenannten *Micr. viscosus*. Als Gährungsproducte entstehen eine Gummiart, die von BECHAMP „Viscose“ genannt worden ist, ausserdem Mannit und Kohlensäure. Künstlich kann man diese Gährung hervorrufen in filtrirten Bierhefeabkochungen, denen Zucker zugesetzt wird. Eine ähnliche Gährung, aber ohne Bildung von Mannit und Kohlensäure, ist die Bildung der fadenziehenden Milch, welche ebenfalls hervorgebracht wird durch einen rosenkranzartig sich lagernden Mikrocooccus. Die weiteren biologischen Eigenschaften beider Mikrocoocccenarten sind bis jetzt noch nicht bekannt. Becker.

**Schleimharze** = Gummiharze, s. Bd. V, pag. 47.

**Schleimhaut** ist die Gewebsschichte, welche den Verdauungscanal, Theile des Respirationstractes und des Urogenitalapparates, sowie einzelne Theile der Sinneswerkzeuge von innen her auskleidet. Sie besteht aus einem bindegewebigen Antheil, welcher das Gerüst darstellt, die Gefäss- und Nervenaustritte führt und ausserdem oft Muskeln und Drüsen eingelagert enthält, welche Einlagerungen für gewisse Schleimhäute ganz charakteristisch sind. Die oberflächliche Schichte der Schleimhaut ist die Epithelschichte, welche aus zelligen Elementen zusammengesetzt ist, deren Form und Anordnung äusserst variabel ist. Man unterscheidet Platten-, Pflaster-, Cylinderepithelien, ein- und mehrschichtige Epithelien u. s. w. Je nach ihrer Oertlichkeit wechseln diese Formen. Die Zellen des geschichteten Cylinderepithels besitzen in der Regel an ihrer freien Fläche einen Besatz von Flimmerhaaren und heissen dann Flimmerepithelien. Diese Haare sind in constanter Bewegung und dienen zur Weiterbeförderung ihnen aufliegender leichter Körper. So besitzen die Luftröhre und die Bronchien Flimmerepithelien, um feine Partikelchen, wie Staub, Schleim u. s. w., nach aussen zu



bringen. Da fast alle Schleimhäute mit der Aussenwelt in Berührung und den Schädlichkeiten derselben ausgesetzt sind, so erkranken sie auch leicht an Entzündungen (Catarrhe). In der Schleimhaut können sich auch Geschwüre entwickeln, welche ganz bestimmte Formen annehmen und gewisse Krankheiten charakterisiren.



basische Tetrahydroxysäure, welche bei der Oxydation von Milchzucker, Duleit, Melitose, Galactose, Pflanzenschleim und Arabin mit Salpetersäure entsteht. Man erwärmt 1 Th. Milchzucker mit 2 Th. Salpetersäure von 1.4 spec. Gew. gelinde bis zur stürmischen Entwicklung von rothen Dämpfen, lässt die Reaction sich von selbst vollenden, und dampft dann ein. Während des Eindampfens setzt man allmählig noch  $\frac{1}{2}$  Th. Salpetersäure hinzu. Beim Erkalten scheidet sich die Schleimsäure als weisses krystallinisches Pulver aus, welches abfiltrirt, durch Waschen mit viel Wasser gereinigt und schliesslich bei  $100^\circ$  getrocknet wird. Die krystallinische Schleimsäure schmilzt bei  $230^\circ$ , bei sehr langsamem Erhitzen bei  $200^\circ$ , ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich (die isomere Zuckersäure ist schon an der Luft zerfliesslich), unlöslich in Alkohol. In siedendem Wasser ist sie sehr leicht löslich. Beim Erhitzen mit Wasser auf  $180^\circ$  entsteht Brenzschleimsäure, beim Kochen mit Wasser geht sie in die isomere Paraschleimsäure über. Bei der trockenen Destillation entstehen Kohlensäure, Brenzschleimsäure und Diphenyloxyd. Schleimsaures Ammoniak liefert bei der trockenen Destillation unter anderen Producten Pyrrol. Von den Alkalisalzen sind die sauren Salze etwas leichter löslich, die neutralen sehr schwer löslich in Wasser. Die übrigen Salze sind in Wasser unlöslich. Erwärmt man gelinde 1 Th. Schleimsäure mit 4 Th. Vitriolöl, bis das Gemenge schwarz geworden ist, lässt erkalten und gibt 4 Th. Alkohol (spec. Gew. 0.814), hinzu so entsteht der Schleimsäurediäthylester,  $C_6 H_8 (C_2 H_5)_2 O_8$ , welcher in vierseitigen, bei  $158^\circ$  schmelzenden Prismen krystallisirt. Mit Acetylchlorid erwärmt geht dieser Ester in Tetraacetatschleimsäureäthylester über, löslich in heissem Alkohol, in Nadeln krystallisirend, die bei  $177^\circ$  schmelzen und schon bei  $150^\circ$  sublimiren. Durch Erhitzen mit Jodwasserstoffsäure im Ueberschuss bei  $180^\circ$  wird die Schleimsäure zu Adipinsäure reducirt. Die Schleimsäure ist ein für jene Zuckerarten, bei deren Oxydation sie entsteht, leicht erkennbares charakteristisches Product und dient zur Unterscheidung derselben von Mannit, Rohrzucker und Fruchtzucker, welche bei der Oxydation mit Salpetersäure Zuckersäure liefern.

Loebisch.

**Schleimzellen.** Die in vielen Drogen vorkommenden und für dieselben charakteristischen Schleimzellen entziehen sich bei der gewöhnlichen Untersuchung in Wasser oft der Beobachtung, wenn man nicht die Vorsicht gebraucht, ihren Inhalt unlöslich zu machen. Dieser Inhalt ist übrigens in der Regel nicht ein Inhaltsstoff im eigentlichen Wortsinne, sondern eine Membranverdickung (s. Schleim, pag. 114).

Die Schleimzellen oder Schleimkörperchen, welche im Secret der Schleimdrüsen vorkommen, sind farblosen Blutkörperchen ähnlich, nur etwas grösser.

**Schleimzucker,** Synonym von Fruchtzucker, Bd. IV, pag. 436.

**Schlempe,** der Rückstand von der Destillation der Maische in den Spiritusfabriken. Die verschiedenen Schlempearten (Kartoffel-, Getreide-, Rüben-, Melassenschlempe) sind sehr verschieden in ihrem Gehalt an werthvollen Bestandtheilen.

Während Kartoffel- und Getreideschlempe ein werthvolles Viehfutter (Schlempefütterung) bilden, weil sie die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Kartoffeln und des Getreides fast unverändert enthalten, ist die Rübenschlempe viel gering-



werthiger und die Melassenschlempe als Viehfutter nicht verwerthbar und nur als Dünger zu gebrauchen oder auf Kalisalze, Trimethylamin, Methylchlorür zu verarbeiten.

**Schlempekohle**, aus Melassenschlempe durch Eindampfen und Verkohlen erhaltenes Product, das auf Kalisalze (Potasche) verarbeitet wird.

**Schleuder**, s. Centrifugalmaschine, Bd. II, pag. 618.

**Schleuderthermometer** ist ein Thermometer zur Ermittlung von Lufttemperaturen. Ein gewöhnliches Thermometer ist in passender Weise an einer Schnur oder einem Stabe befestigt, an denen es beim Gebrauch rasch im Kreise herumgeschwungen wird, wobei es in kurzer Zeit mit einer grossen Luftmenge in Berührung kommt und die Temperatur derselben annimmt.

Pitsch.

**Schliessfrucht** heisst jede bei der Reife sich nicht öffnende Frucht mit trockenem (lederigem oder holzigem) Pericarp. Die häufigsten Formen der Schliessfrucht sind die Nuss, die Caryopse, das Achänium und die Spaltfrüchte (s. Carpologie, Bd. II, pag. 568).

**Schliessungsdrähte** heissen die metallischen Leitungsdrähte, durch deren Befestigung an den Elektromotoren ein offenes Element zu einem geschlossenen wird. — S. Elemente, galvanische, Bd. III, pag. 697.

**Schliesszellen** sind die halbmondförmigen Zellen, welche die Spaltöffnung bilden. Von ihrer Form und Lage abgesehen, unterscheiden sie sich dadurch von den benachbarten Oberhautzellen, dass sie Chlorophyll und Stärke enthalten (s. Epidermis, Bd. IV, pag. 67).

**Schliffe**. Da die Erkenntniss der meisten Strukturverhältnisse die Anwendung durchfallenden Lichtes beansprucht, so müssen die Objecte in möglichst und entsprechend dünnen, durchsichtigen Schichten, d. h. in Form von Schliften oder Schnitten, der Beobachtung unterworfen werden.

Die Anfertigung von Schliften ist überall da angezeigt, wo die Härte der Gegenstände (z. B. bei Knochen, harten Samenschalen u. s. w.) die Anwendung des Messers nicht mehr gestattet, und kommen dabei Säge und Schleifstein zur Anwendung.

Mittelst einer sogenannten Laub- oder feinen Uhrfedersäge schneidet man zunächst ein dünnes Plättchen aus, dessen Dicke sich nach der Beschaffenheit des Gegenstandes richten muss und bei Knochen, harten Samenschalen u. dergl. Bruchtheile des Millimeters betragen kann, während bei leichter zerbrechlichen Dingen, Zahnkronen, Muschelschalen u. dergl., eine solche von einigen Millimetern nöthig wird. Ist der Gegenstand gross genug, so hält man ihn einfach beim Durchsägen in der Hand, andernfalls klemmt man ihn in einen kleinen Handraubstock ein oder kittet auf Holz auf.

Die mittelst der Säge gewonnenen Plättchen werden hierauf durch Schleifen auf die erforderliche Dünne gebracht. Zur ersten Bearbeitung dient dabei ein kleiner, überall käuflicher Handschleifstein, welchen man mit der einen Hand dreht, während die andere das nöthigenfalls auf einen Holzstab oder eine Glasplatte festgekittete Plättchen an dessen Seitenfläche andrückt.

Dieses Grobschleifen wird solange fortgesetzt, bis das Plättchen nahezu die gewünschte Dünne erreicht hat, was in der Regel schon nach kurzer Zeit der Fall sein wird. Um die bei dieser Arbeit entstandenen Unebenheiten, wie Streifen u. s. w., zu beseitigen, geht man zu dem Feinschliff mittelst eines harten und feinkörnigen, fortdauernd nass zu haltenden Abziehsteines, sowie zum Poliren über und macht zunächst die eine, dann die andere Fläche fertig. Kleine Körperchen, welche man nicht mehr gut mit dem blossen Finger über den Stein führen kann, bedeckt man dabei mit einem Stückchen Kork oder Leder. Hat man diese Bearbeitung solange fortgesetzt, bis die beiden Flächen so glatt sind, dass der Stein



nicht mehr greifen will, dann beginnt man mit der Politur. Diese, welche in ähnlicher Weise vollzogen wird, wie das Feinschleifen, nimmt man am besten auf einem 20—25 cm langen, 8—10 cm breiten Stückchen Leder vor, welches mit der glatten Seite nach oben auf ein passendes Brettchen befestigt und mit Tripel eingerieben wird. Durch öfteres Betrachten unter der Lupe oder dem Mikroskop überzeugt man sich, inwieweit und ob die Glättung ihre Vollendung erreicht hat.

Ist auf diese Weise die eine Fläche fertig gemacht, dann geht man zu der zweiten über und unterzieht sie der gleichen Behandlung. Hierbei kittet man das Präparat, sowohl um das Zerbrechen zu vermeiden, als dasselbe bei durchfallendem Lichte auf die erlangte Durchsichtigkeit prüfen zu können, mittelst Canada-balsams auf einen Objectträger, indem man mit Rücksicht auf Beschmutzung an dem Rande allen überflüssigen Balsam entfernt. Dippel.

**Schlingen (Schlucken).** Die complicirte Reihenfolge von Bewegungen, durch welche der gekaute Bissen, sowie Flüssigkeiten in den Magen gelangen, können in drei Stadien zerlegt werden:

Das erste Stadium besteht in dem Transport des geformten Bissens bis hinter den vorderen Gaumenbogen; hierbei spielt die Bewegung der Zunge eine sehr wesentliche Rolle.

Während des zweiten Stadiums gelangt der Bissen in den unteren Theil des Schlundes, während des dritten durch den Oesophagus in den Magen. Damit nun der Bissen während seiner Passage durch den Schlund den richtigen Weg einhalte, um in die Speiseröhre zu gelangen, sind eine Reihe von Hilfsactionen erforderlich, und zwar: 1. Die Abschliessung des Cavum pharyngo-nasale vom Cavum pharyngo-orale, welche durch die Mitwirkung verschiedener Apparate erfolgt (Gaumensegel, hinterer Gaumenbogen, Pharynxmuskeln etc.); 2. der Verschluss des Kehlkopfes.

Man war früher ziemlich allgemein der Ansicht, dass der Verschluss des Kehlkopfeinganges durch passives oder actives Senken des Kehldeckels erfolgt. Experimentelle Untersuchungen haben jedoch die Unhaltbarkeit dieser Anschauung ergeben. Der Schlingact kann auch nach Exstirpation des Kehldeckels nahezu ungestört erfolgen. Das wesentliche Moment für den Verschluss des Kehlkopfes bildet der Schluss der Stimmritze, welcher reflectorisch durch Contraction der verschiedenen Kehlkopfmuskeln erfolgt.

In der Speiseröhre wird der Bissen durch eine von oben nach unten wellenförmig verlaufende Contraction der Musculatur dieses Schlauches in den Magen befördert; es wurde aber auch geltend gemacht, dass die Contraction der Speiseröhre nur bei dem als „Hinunterwürgen“ bekannten Schlingacte in Action tritt, während bei der normalen Beförderung der Speisen und Getränke hauptsächlich die im luftdicht abgeschlossenen Rachenraume comprimirt Luft für das Hinabdrücken des Bissens und der Getränke genügen soll. An der Innervation des Kehlkopfes betheiligen sich im oberen Theile der Speiseröhre die Nervi recurrentes vagi, im unteren Theile Zweige aus dem Lungengeflecht des Vagus. Es ist indessen eine eigenthümliche Erscheinung, dass nach Durchschneidung sämtlicher Oesophagusnerven nur in dem oberen Abschnitte der Speiseröhre eine permanente Erschlaffung eintritt, während der untere Abschnitt in krampfhafter Contraction verharrt, deren Zustandekommen noch nicht hinlänglich aufgeklärt ist.

Der ganze Schlingact wird im Wesentlichen durch den oberen Kehlkopfnerve (N. laryngeus superior) ausgelöst, bei dessen künstlicher Reizung in der Regel Schlingbewegungen auftreten. Nach SCHIFF ist es hauptsächlich der Zungengrund, von dem aus unter Vermittlung des N. glossopharyngeus der Schlingact reflectorisch ausgelöst wird. Das Centralorgan für die Schluckbewegungen wird in den Boden des 4. Ventrikels verlegt. Nach MOSSO setzt sich dieses Centrum aus Theilen zusammen, die derart miteinander verbunden sind, dass, wenn eines davon



erregt wird, die Erregung in einer solchen Reihenfolge auf die anderen Theile übertragen wird, dass die motorischen Bahnen des Schlundes successive von oben nach unten in Thätigkeit versetzt werden. Wir können den Schlingaet zwar willkürlich anregen, aber einmal entstanden, können wir denselben in seinem Vorschreiten nicht mehr hindern.

Störungen des Schlingaetes können in mehrfacher Weise zu Stande kommen. Schon innerhalb der Mundhöhle kann der Bissen durch mangelhaften Verschluss der betreffenden Theile gegen den Nasenrachenraum, statt gegen den Schlund hingeleitet werden. Mangelhafter Verschluss der Stimmritze bewirkt das Hineingelangen von Speisebestandtheilen in den Kehlkopf („Verschlucken“) und weiter in die Lungen, wodurch schwere, durch die eingedrungenen Fremdkörper bedingte Erkrankungen der Lungen (Fremdkörperpneumonie) hervorgerufen werden können. Durch Ausbuchtungen und taschenförmige Erweiterungen innerhalb der Wandung des Oesophagus kann der Bissen innerhalb der Speiseröhrenwandung zurückgehalten werden. Durch Lähmung der Zungen-, Schlund- und Oesophaguskulatur kann der Schlingaet vollständig unmöglich gemacht werden. Thiere mit durchschnittenen N. vagis können in Folge dessen an Inanition zu Grunde gehen. Bei gewissen Nervenkrankheiten (Bulbärparalyse), bei denen es zu einer Lähmung der beim Schlingaete thätigen Muskeln kommt, ist derselbe vollständig behindert oder doch hochgradig erschwert.

Löwit.

**Schlippe'sches Salz** ist Natriumsulfantimonat, s. d. Bd. VII, pag. 280.

**Schlitten.** Um die Cylinderblendungen der Mikroskope bequem wechseln zu können, werden dieselben mittelst einer schlittenartigen Vorrichtung unter die Oeffnung des Objectträgers geschoben (s. Beleuchtungsapparat, Bd. II, pag. 195 und Mikroskop, Bd. VI, pag. 701).

Schlittenobjectivwechsler sind mikroskopische Hilfsapparate zu denselben Zwecken wie die Revolver (s. d. Bd. VIII, pag. 543), nämlich zum bequemeren Auswechseln der Objective während der Beobachtung. Sie bestehen in der Construction von ZEISS aus 2 Theilen. 1. Das Tubusschlittenstück wird mit der Schlittenführung, welche zur optischen Axe schwach geneigt ist, nach vorne fest geschraubt. 2. Die Objectivschlittenstücke haben dieselbe Neigung zur optischen Axe wie die zu ihrer Führung dienenden Tubusschlittenstücke. Dadurch wird einer Beschädigung des Lackringes der Präparate vorgebeugt. Eine mittelst Uhrschlüssels regulirbare Auschlagschraube fixirt das Stück in einer bestimmten Stellung, welche es nach jedem Ausrücken stets wieder einnehmen muss, und bildet zugleich die Centrirvorrichtung gegenüber der Schlittenführung. Eine zweite, ebenfalls regulirbare Schraube ohne Ende vermittelt die Centrirung des Objectivs. Für jedes Objectiv ist ein besonderes Schlittenstück erforderlich, und die bleibende Verbindung beider wird, nachdem die Focaldistanzen sämtlicher Objective ausgeglichen sind, durch Klemmschrauben herbeigeführt. Ist die Adjustirung gut, dann bleibt beim Wechseln der Objective immer derselbe Punkt des Präparates ziemlich scharf eingestellt und es bedarf nur geringer Nachhilfe mit der Mikrometerschraube.

Ueber den Schlitten als Bestandtheil der Mikrotome s. d. Bd. VI, pag. 715.

**Schlittenapparat**, ein von DUBOIS-REYMOND angegebenes Inductorium. — S. Inductionsapparate, Bd. V, pag. 436.

**Schlossberger's Reagens** zur Unterscheidung der Gespinnstfasern ist eine concentrirte Lösung von frisch gefälltem, noch feuchtem Nickeloxydhydrat in Aetzammon. Die Flüssigkeit löst Seide auf.

**Schluchzen** (*Singultus*) gehört wie das Husten, Niesen, Lachen, Gähnen und Seufzen zu den sogenannten modificirten Formen der Athembewegungen. Es besteht in einer tiefen Einathmung bei geschlossener Stimmritze, so dass die mühsam eindringende Luft ein eigenthümliches Geräusch erzeugt. Die Einathmung



erfolgt stets mit grosser Geschwindigkeit, weshalb der dabei erzeugte Ton laut und kurz ist. Es ist meist von einem ruckweisen Aufwärtssteigen des Kehlkopfes begleitet und entsteht bei nervösen Individuen (Hysterie) oft durch psychische Erregungen, aber auch bei gesunden Individuen reflectorisch von den Ausbreitungsgebieten des Glossopharyngeus und des Vagus. Es ist eine eigenthümliche, zunächst ganz unerklärbare Erscheinung, dass manche Personen sofort Schluchzen bekommen, sowie sie den ersten Bissen eines bestimmten Nahrungsmittels (Brot) verschlucken, während alle anderen Nahrungsmittel in dieser Beziehung ohne Effect sind. Löwit.

Während die Anfälle gewöhnlich nur kurze Zeit dauern, leiden hysterische Personen daran oft Jahre lang. Wird die Reizung durch Affectionen von Organen unterhalten, so müssen natürlich diese Zustände beseitigt werden. Anhalten des Athems, plötzliches Erschrecken, ein Schluck kalten Wassers, ein Bissen Brotrinde u. s. w. sind Volksmittel, die sich gegen geringgradige Anfälle ganz gut bewähren. Gegen schwere Fälle werden Narcotica, Hautreize, Elektrizität in Anwendung gebracht.

**Schlucken**, s. Schlingen, pag. 118.

**Schlüsselblumen** sind *Flores Primulae*.

**Schlutten** sind *Fructus Alkekengi*.

**Schmack** ist Sumach (s. d.).

**Schmalkalden**, in Thüringen, besitzt kalte Quellen, welche in 1000 Th. 14.0 feste Bestandtheile, vorzüglich Kochsalz (9.3) und Gyps (3.0), enthalten. Der Gehalt an freier Kohlensäure beträgt 115,6 cem im Liter.

**Schmalz** wird sowohl in der Bedeutung von Butterfett, wie als Bezeichnung für Schweinefett gebraucht.

**Schmalzöl**, Specköl, Lard oil, ist der flüssige Antheil des Schweinefettes. Vornehmlich in Amerika wird das Schweinefett durch Pressen in Solarstearin und Schmalzöl getrennt. Das Stearin dient zur Kerzenfabrikation, das Schmalzöl als feines Maschinenschmieröl, als Speisefett, zur Seifenfabrikation etc.

Im Winter gepresstes Schmalzöl hat 0.915 spec. Gew. und beginnt erst unter 0° Stearin auszusecheiden. Die Verseifungszahl liegt zwischen 191 und 196.

Benedikt.

**Schmardau** in Russland besitzt eine 5° kalte Quelle mit  $H_2S$  0.008,  $CaSO_4$  1.319 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.441 in 1000 Th.

**Schmarotzer**, s. Parasiten, Bd. VII, pag. 676.

**Schmecks** (Tátra-Füred) in Ungarn besitzt drei kalte (7.5—9°) Quellen, die Csaky-, die Kastor und die Polluxquelle mit sehr geringen Mengen, 0.078—0.091, fester Bestandtheile in 1000 Th.

**Schmeckwitz** in Sachsen besitzt drei kühle (12.5—14°) Quellen. Die Eisenquelle enthält  $H_2S$  0.004 und  $FeH_2(CO_3)_2$  0.039, die Rosenquelle von denselben Bestandtheilen 0.014 und 0.037, die Schwefelquelle 0.017 und 0.006 in 1000 Th. Von einer vierten Quelle, dem Marienborn, existirt nur eine unklare und unzuverlässige Analyse (RASPE).

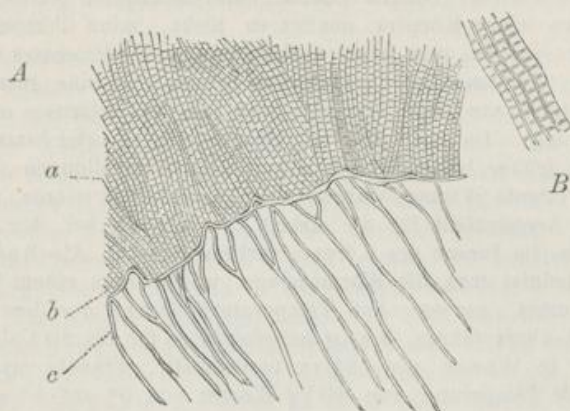
**Schmeerwurz** ist *Tamus communis L.* (*Dioscoraceae*).

**Schmelz**, Email, *Adamas*, *Substantia vitrea*, heisst die den Ueberzug der freien Zahukrone bildende Substanz. Sie hat die Härte des Apatits und ist das härteste organisirte Gewebe überhaupt. Unter dem Mikroskope erweist sie sich an Dünnschliffen als aus palissadenförmig aufgerichteten, gegen einander sechsseitig abgeflachten, 3—4  $\mu$ . dicken Prismen bestehend (Fig. 20). Die Entwicklungsgeschichte lehrt, dass die Prismen verkalkte Cylinderepithelien der Zahnpapille



sind. Der chemischen Zusammensetzung nach besteht der Schmelz aus 3.6 Procent einer eiweissartigen Grundsubstanz und 96 Procent Calciumphosphat-

Fig. 20.



A Zahnшлиф an der Grenze, b zwischen Dentin und Schmelz; a Schmelz, c Dentinröhren.  
B Stark vergrösserte Schmelzprismen.

carbonat, 1.05 Magnesiumphosphat, Spuren von Fluorcalcium und einer unlöslichen Chlorverbindung.

**Schmelz** im engeren Sinne heissen die kleinen milchigweissen Perleencylinderchen, wie sie im Thüringer Walde gefertigt werden; im weiteren Sinne versteht man darunter undurchsichtige emailähnliche Glasmassen, wie sie durch Zugabe von Bleistannat (Email), arsenige Säure, Calciumphosphat (Beinglas), Kryolith (Heissgussporzellan), Flussspat und anderen Mineralien erzeugt werden. — S. auch Email, Bd. III, pag. 712; Glas, Bd. IV, pag. 637; Milchglas, Bd. VII, pag. 11; Opalglas, Bd. VII, pag. 506 und RÉAUMUR'S Porzellan, Bd. VIII, pag. 508.

**Schmelzbarkeit** nennt man die Eigenschaft einer grossen Anzahl von Körpern, durch Zuführung von Wärme aus dem festen Zustande in den flüssigen Zustand überzugehen. Je nach der geringeren oder grösseren Wärmemenge, welche ein Körper braucht, um zu schmelzen, wird er als leichtschmelzbar oder schwereschmelzbar bezeichnet.

**Schmelzcampagne**, Hüttenreise, heisst die Gesammtheit der Hüttenarbeiten beim Hohofenprocess von der Beschickung an bis zum Ablassen des geschmolzenen Roheisens. — S. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 614.

**Schmelzen** nennt man den Process, durch welchen ein fester Körper bei steter Zufuhr von Wärme in den tropfbar-flüssigen Zustand übergeführt wird, ohne dass eine chemische Veränderung der Substanz eintritt. Dieser Uebergang findet bei einer bestimmten Temperatur, dem Schmelzpunkt (s. Schmelzpunktbestimmung), statt, der nur von der materiellen Beschaffenheit des Körpers und dem Druck, unter welchem er während des Processes steht, abhängt, sonst aber an allen Orten und zu allen Zeiten unveränderlich bleibt. Auch die Aenderung des Schmelzpunktes mit der Aenderung des Druckes, unter welchem der Körper steht, ist bei der überwiegenden Mehrzahl von Stoffen sehr gering, so dass man von ihr meist gänzlich absehen kann. Bemerkenswerth ist nur, dass der Schmelzpunkt von Körpern, welche sich beim Schmelzen ausdehnen, bei Vermehrung des Druckes steigt, hingegen sinkt, wenn der Körper beim Uebergang in den flüssigen Zustand sein Volumen vermindert. Grosse Verschiedenheit in Bezug auf den Schmelzpunkt zeigen aber die Körper je nach ihrer materiellen



Beschaffenheit, indem von den Substanzen, deren Schmelzpunkt so niedrig liegt, dass wir sie nur im flüssigen Zustand kennen, bis zu jenen, die bei so hoher Temperatur schmelzen, dass uns die Verflüssigung mit den jetzt vorhandenen Wärmequellen noch nicht gelingen konnte, alle möglichen Stufen vertreten sind.

Zum Schmelzen eines Körpers genügt es nicht, seine Temperatur bis zum Schmelzpunkt zu erhöhen, man muss auch während des Processes selbst beständig Wärme zuführen, um denselben in Gang zu halten, und eine gesteigerte Wärmezufuhr bewirkt dabei nur eine Beschleunigung des Schmelzens, nicht aber eine Temperaturerhöhung. Da also die zugeführte Wärme gleichsam verschwindet, nannte man sie früher bei den noch ungeklärten Vorstellungen von der Wärme gebundene oder latente Wärme, während wir gegenwärtig wissen, dass die latente Wärme nur das Aequivalent für die Arbeit ist, welche bei der Aenderung des Aggregatzustandes im Innern des Körpers verbraucht wird. Als Schmelzwärme einer Substanz definirt man die Wärmemenge, welche man einem Kilogramm derselben zuführen muss, um es ohne Temperaturänderung aus dem festen in den flüssigen Zustand überzuführen. Sie ist beispielsweise für Eis 80 Calorien, d. h. um 1 kg Eis von 0° in Wasser von 0° zu verwandeln, braucht man eine Wärmemenge, welche die Temperatur von 80 kg Wasser von 0° auf 1° erhöhen könnte.

Dem Vorgang des Schmelzens steht jener des Erstarrens gegenüber, bei welchem ein flüssiger Körper in den festen Zustand übergeht. Die Temperatur, bei welcher dies geschieht, heisst **Erstarrungspunkt** (s. d., Bd. IV, pag. 98) und entfernt sich gewöhnlich nicht weit vom Schmelzpunkt der Substanz. Dem Wärmeverbrauch beim Schmelzen entspricht eine Wärmeerzeugung beim Erstarren, und zwar so, dass Erstarrungswärme und Schmelzwärme der Grösse nach gleich sind. Interessant ist der Umstand, dass das Erstarren eines Körpers durch Bewahren vor jeder Erschütterung, durch Einschliessen in capillare Röhren, oder auch durch heftige Bewegung noch bei Temperaturen tief unter dem Erstarrungspunkt aufgehalten werden kann, dass aber sofort die Temperatur der ganzen Masse bis zum Erstarrungspunkt steigt, wenn das Erstarren eines Theiles der Masse eintritt, wobei der übrige Theil durch die abgegebene Erstarrungswärme vor dem Erstarren bewahrt bleibt.

Pitsch.

**Schmelzfarben** heissen diejenigen zur Porzellanmalerei dienenden Glasflüsse, welche erst durch **Zusammenschmelzen** des färbenden Metalloxydes mit der Glasmasse ein farbiges Glas geben, im Gegensatz zu den **Muffelfarben** (s. d.), welche durch blosses Zusammenreiben des Metalloxydes mit dem Flussmittel und nachheriges Erhitzen in der Muffel auf dem Porzellan die gewünschte Farbe hervorrufen. Die Schmelzfarben sind mithin wichtige Silicate, respective Borate. — Schmelzglas, s. Email, Bd. III, pag. 712.

**Schmelzpulver** heissen solche Zusätze zu den zu schmelzenden Körpern, welche den Schmelzprocess unterstützen, vereinfachen oder beschleunigen. — S. auch Fluss, Bd. IV, pag. 414.

**Schmelzpunktbestimmung.** Seitdem zahlreiche neue organische Verbindungen als werthvolle neue Heilmittel in den Arzneischatz eingeführt worden sind, hat die Bestimmung des Schmelzpunktes sowohl als Reaction auf die Identität, wie auch auf die Reinheit erhöhte Bedeutung gewonnen. In der That ist die Bestimmung des Schmelzpunktes eine ziemlich leicht auszuführende Operation, welche häufig sehr schnell über die Art oder Reinheit eines Körpers Auskunft gibt. Da die Pharmakopöe eine Vorschrift zur Ausführung der Schmelzpunktbestimmung nicht gegeben hat, so muss man sich an die in den chemischen Laboratorien üblichen erprobten Methoden halten.

Es gibt mehrere Methoden zur Bestimmung des Schmelzpunktes, welche sowohl in ihrer Ausführung als auch zuweilen in ihren Resultaten sehr von einander abweichen:



1. Die Schmelzpunktbestimmung im offenen Reagensglase.
2. Die Bestimmung im Capillarröhrchen.
3. Die elektrische Methode.

Besondere Methoden zur Bestimmung des Schmelzpunktes der Oele s. weiter unten.

Nach LANDOLT liefert die erste Methode des Schmelzens oder Erstarrenlassens mit direct in dieselbe eingetauchtem Thermometer stets sehr übereinstimmende Zahlen, und derselbe bezeichnet diese Methode als die einzige, welche zu sicheren Resultaten führt. Zur Ausführung verlangt LANDOLT 20 g des Körpers. Diese Menge steht nun sehr häufig nicht zur Verfügung und man muss daher auch mit

kleineren Mengen arbeiten. Dem Referenten hat diese Methode in der folgenden Ausführung stets gute Dienste geleistet. In ein nicht zu weites Reagensglas werden einige Gramme der Substanz gegeben, vorsichtig geschmolzen und in die geschmolzene Masse ein genau gehendes Thermometer hineingesteckt. Nun lässt man die Substanz an dem Thermometer vollständig erstarren und macht erst mit der völlig erstarrten Masse die Schmelzpunktbestimmung in der Weise, dass man sehr langsam von Grad zu Grad unter öfterem Drehen des Thermometers erwärmt. Dies kann in der Wärme der Hand, im Wasserbade, im Glycerin-, Schwefelsäure-, Paraffinbade, sogar bei vorsichtiger Ausführung ohne Gefahr über einer kleinen Flamme geschehen. Die vollständige Aufhellung der ganzen Substanz nimmt man als Schmelzpunkt an. Erwärmt man einige Grade weiter und lässt nun sehr allmählig erkalten, so kann man bei vielen Substanzen leichter den Erstarrungspunkt bestimmen, d. i. den Punkt, bei welchem die erste Krystallwolke in der geschmolzenen Flüssigkeit erscheint. Stehen nur ganz geringe Mengen Substanz zur Verfügung, so muss man zur Bestimmung im Glasröhrchen, nöthigenfalls in der Capillare, seine Zuflucht nehmen. Diese Röhren kann man sich selbst anfertigen, indem man ein Stück leicht schmelzbaren Glasrohres, respective ein Reagensglas, in der Flamme zu (nicht zu engen) Capillaren auszieht, welche man an dem verjüngten Ende kurz abschmilzt. Die zerriebene Substanz füllt man nun in die Röhrchen und sucht durch sanftes Klopfen den unteren verjüngten Theil etwa 1 cm hoch zu füllen. Nun befestigt man das Röhrchen vermittelst eines Gummibandes an einem genau gehenden Thermometer und spannt beides in ein Stativ ein. Bei Körpern, welche unter  $90^{\circ}$  schmelzen, bestimmt man den Schmelzpunkt im Wasser. Man füllt ein Becherglas von etwa 150 ccm Inhalt etwa zur Hälfte und senkt das Thermometer sammt Röhrchen ein. Darauf erwärmt man langsam. Bei Substanzen, welche bis etwa  $180^{\circ}$  schmelzen, füllt man das Becherglas mit concentrirter Schwefelsäure, bei solchen, die bei etwa  $300^{\circ}$  schmelzen, mit festem Paraffin. Auch über einer Asbestplatte kann man mit Vorsicht die Erwärmung vornehmen. Für Bestimmungen in den Apotheken wird man sich zunächst eines gewöhnlichen bis  $100^{\circ}$  gehenden Thermometers bedienen, oder man verwendet einen bis  $360^{\circ}$  gehenden Thermometer (aus Jenaer Normalglas). Für

genauere Bestimmungen benützt man sogenannte ZINCKE'sche verkürzte Thermometer, welche erst bei  $100^{\circ}$  beginnen.

Will das Einfüllen der Körper in die Capillaren nicht gelingen, so kann man auch wohl die bereits geschmolzenen Körper in die unten noch offenen Capillaren zunächst aufsaugen und darauf diese zuschmelzen, ein Verfahren, das zuweilen bei den Fetten Anwendung findet.

Die elektrische Methode, Erwärmen eines mit der Substanz überzogenen Platindrahtes in einem Quecksilberbade, bis durch Abschmelzen Contact der Metalle entsteht, und dadurch ein elektrischer Strom geschlossen wird, der eine Klingel

Fig. 21.





zum Ertönen bringt, gibt nach LANDOLT wenig übereinstimmende und leicht zu hohe Schmelzpunkte.

Bei der Ausführung aller Schmelzpunktbestimmungen ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die Körper völlig trocken sind; nöthigenfalls ist das Trocknen über Schwefelsäure vorzunehmen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Schmelzpunktbestimmung für die Untersuchung der Oele und Fette; die auf diesen Gegenstand sich beziehende Literatur ist sehr umfangreich. — S. auch Erstarrungspunkt, sowie Fette. Es wird bei den Oelen (respective Fettsäuren) meistens Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt bestimmt. (Abweichend von anderen Körpern liegen Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt bei den Fetten meist ziemlich weit auseinander.) In den meisten Fällen kann man sich zur Schmelzpunktbestimmung bei den Fetten ebenfalls der unter 1 beschriebenen Methode bedienen. SCHAEGLER (Untersuchungen der Fette und Oele etc.) empfiehlt zu diesem Zweck ein einfaches Instrument (zu beziehen von FISCHER-RÖWLER in Stützerbach), bestehend aus Reagensglas und Thermometer. Ferner sind noch eine Anzahl besonderer Methoden zu erwähnen.

BENSEMANN bestimmt den Anfangspunkt und Endpunkt des Schmelzens in folgender Weise: In ein auf der Hälfte seiner Länge verjüngtes, am verjüngten Ende zusammengeschmolzenes Glasrohr werden 2 bis 3 Tropfen des Fettes gebracht, durch Neigen unmittelbar über der Berührungsstelle gesammelt, wie bei *a* und sodann vollständig erstarren gelassen. Darauf wird das Röhrchen in senkrechter Lage in ein mit Wasser gefüllte Becherglas gestellt und dieses möglichst langsam erwärmt das Thermometer befindet sich neben dem Röhrchen, oder das letztere ist an dem Thermometer mit einem Gumiband befestigt. Man liest die Temperatur ab, wenn der Tropfen herabzufließen beginnt, und bezeichnet dies als „Anfangspunkt des Schmelzens“. Dann erwärmt man langsam weiter, bis der Tropfen vollständig durchsichtig erscheint und bezeichnet die nun abgelesene Temperatur als Endpunkt des Schmelzens.

KOHLMANN will den Schmelzpunkt in der Weise bestimmen, dass er einen festen Körper (ein Stück Platindraht) auf die Oberfläche des erstarrten Oeles bringt und die Temperatur beobachtet, wenn der Körper untersinkt.

Nach POHL (SCHAEGLER, Unters. d. Fette u. Oele) wird die Thermometerkugel direct mit Fett, Paraffin, Ceresin etc. überzogen. Man taucht die Thermometerkugel in das halbflüssige Fett kurze Zeit ein, damit sich das Quecksilber nicht selbst erwärmt und das Fett wieder abfließt. Nach Wiederholung des Verfahrens, bis eine  $1\frac{1}{2}$ —2 mm dicke Schicht Fett auf der Kugel sitzt und das Fett vollkommen erstarrt ist, kann nun entweder das Thermometer in einem Gefäss mit Wasser ganz langsam bis zur Durchsichtigkeit oder dem Abschmelzen erwärmt werden, oder das Thermometer mit dem Fettüberzuge wird in eine weite Glasröhre, Reagensglas, bis nahe an den Boden gebracht und mittelst eines Korkes, in den seitwärts eine Luftrinne geschnitten ist, oben festgehalten. Die Erwärmung findet nicht direct, sondern durch ein eingeschaltetes Schutzblech statt. Für die Schmelzpunkt-, respective Erstarrungspunktbestimmung der Paraffine hat der „Verein für Mineralölindustrie“ eine Vorschrift gegeben, welche genau zu befolgen ist. Die Methode beruht darauf, dass man auf die Oberfläche des Wassers, welches sich in einem kleinen Becherglase befindet, ein Stückchen Paraffin gibt und erwärmt, bis dasselbe zu einem runden Auge von etwa 6 mm geschmolzen ist; nun lässt man langsam erkalten, bis sich auf dem Paraffinauge ein Häutchen bildet und liest diesen Punkt als Erstarrungspunkt ab.

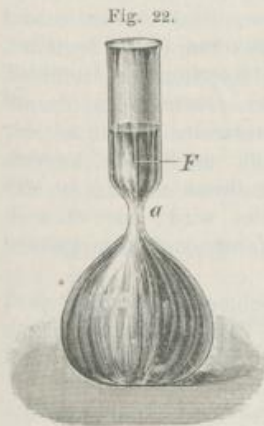
Von allen angegebenen Methoden hat dem Referenten die Bestimmung des Schmelzpunktes und Erstarrungspunktes im offenen Reagensgläschen stets die besten Resultate gegeben, besonders auch dort, wo es sich um die Untersuchung der Fettsäuren handelte.

Man hat nur in allen Fällen darauf Bedacht zu nehmen, dass die abgeschiedenen Fettsäuren völlig rein und wasserfrei sind, nicht überschmolzen werden



und genügend lange (12—24 Stunden) erstarren, denn unmittelbar nach der Abtrennung ist der Schmelzpunkt häufig unrichtig.

Zur Gewinnung der Fettsäuren aus den Fetten empfiehlt sich für den vorstehenden Zweck folgendes Verfahren: 5—10 g des Oeles werden mit der Hälfte ihres Gewichtes Kalihydrat und genügend wässrigem Alkohol in einer Porzellanschale verseift, der Alkohol völlig verdunstet und die Seife darauf mit Salzsäure zersetzt. Dann lässt man bei gelinder Wärme die Fettsäuren klar schmelzen und giesst darauf in ein Gefäss von nebenstehender Form über (Fig. 22). Man fügt nun noch so viel Wasser hinzu, dass die Oelschicht an den engen Theil des Halses, von *a* ab zu stehen kommt. Ist die Fettsäureschicht (*F*) nach einiger Zeit in der Wärme völlig klar abgesetzt, so kann man dieselbe ohne Schwierigkeit mit einer Pipette abheben und auf ein kleines trockenes Filter bringen, durch welches man direct in ein Reagensglas hineinflütrirt. Bei sehr sorgfältigen Untersuchungen wäscht man die abgehobenen Fettsäuren zur Reinigung mit warmem Wasser und verfährt erst darauf wie beschrieben.



Alle Schmelzpunktbestimmungen, besonders bei Fetten, sind durch Wiederholung zu controliren. Schweissinger.

**Schmelztiegel** sind Gefässe aus verschiedenem keramischem Material oder aus Metall, welche zur Ausführung von Schmelzungen dienen. In der pharmaceutischen Praxis finden Schmelztiegel nur ausnahmsweise Verwendung, dann meist sog. hessische Tiegel (s. d., Bd. V, pag. 213), welche in allen Grössen einzeln und in sogenannten Sätzen, in dreikantiger und in runder Form in den Handel kommen. Zu analytischen Arbeiten dienen vielfach Porzellantiegel (s. d., Bd. VIII, pag. 330). Dieselben werden in kleineren Dimensionen angefertigt, von 10—50 g Inhalt, und kommen entweder mit Glasur oder auch unglasirt in den Handel; sie widerstehen zwar den meisten chemischen Agentien, haben aber den Uebelstand, dass sie leicht springen, weshalb sie für grössere Operationen vortheilhaft mittelst Magnesia in hessische Tiegel eingebettet werden. Zu Aufschliessungen mittelst Soda oder Aetzbaryt dienen Platintiegel (s. Platingeräthschaften, Bd. VIII, pag. 261), deren Gebrauch jedoch gewisse Vorsichtsmaassregeln erheischt. Zum Schmelzen in sehr hohen Temperaturen benützt man vortheilhaft Schmelztiegel aus Magnesia (s. d., Bd. VI, pag. 468), Kalk oder Thon. Solche Tiegel können zu Schmelzungen im Knallgasgebläse verwendet werden, z. B. zum Schmelzen von Platin. Hierzu eignen sich auch Schmelztiegel aus Speckstein, welche bei vorsichtigem Erhitzen nicht springen, auch von Säuren nicht angegriffen werden. Zu Schmelzungen von Edelmetallen, Gussstahl u. dergl. werden Graphittiegel (s. d., Bd. V, pag. 15), auch Ypser Tiegel, Passauer Tiegel genannt, viel gebraucht. Zum Schmelzen alkalischer Massen, welche Thontiegel zu sehr angreifen, dienen Tiegel aus Gusseisen. Tiegel aus reinem Silber, Kupfer oder Nickel finden nur beschränkte Anwendung.

**Schmelzzone** nennt man beim Hochofen (s. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 615, Fig. 101) diejenige unterste Zone desselben, in welcher das Eisen, nachdem es kohlenstoffhaltig geworden, wirklich schmilzt; in der Zeichnung zwischen *d* und *e*. In der Schmelzzone bildet sich neben dem geschmolzenen Metall auch aus den Zuschlägen und den noch nicht reducirten Oxyden die Schlacke (s. d.).

**Schmerikon**, in der Schweiz, besitzt eine Quelle mit  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.234 in 1000 Th.



**Schmerling** ist *Boletus granulatus* L., ein guter Speisepilz.

**Schmerz.** Eine genaue Definition des Begriffes „Schmerz“ ist nur schwer zu geben. VALENTIN nennt Schmerzen diejenigen sensibeln Eindrücke, welche ihrer zu grossen Stärke wegen unangenehm empfunden werden; WUNDT bezeichnet den Schmerz als ein Gefühl, welches alle stärkeren, intensiveren Reize begleitet, und EULENBURG versteht unter Schmerz eine graduelle Steigerung des Gefühles, welches jeden Empfindungsvorgang begleitet. Dagegen hat GRIESINGER darauf hingewiesen, dass der Schmerz durch eine Störung der normalen Function der Nervenfasern in Folge Störung ihrer normalen Organisation zu Stande kommt. Es ist vorläufig nicht zu entscheiden, ob der Schmerz nur durch die Grösse des auf den Empfindungsapparat einwirkenden Reizes hervorgerufen wird, oder ob auch noch eine besondere Beschaffenheit der sensibeln Nervenfasern und des ganzen Empfindungsapparates dabei mitwirkt.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus kann man die Schmerzempfindung auch als eine Schutzvorrichtung des Organismus bezeichnen, da das Bewusstsein durch dieselbe auf gewisse, den Organismus eventuell schädigende Einflüsse aufmerksam gemacht wird, wodurch ein Schutz vor diesen erfolgen kann.

Als eine Grundbedingung für das Zustandekommen des Schmerzes muss die Intactheit der peripheren sensibeln Nervenapparate und einzelner Theile des Centralnervensystems bezeichnet werden. Welcher Theil des Centralnervensystems für das Zustandekommen der Schmerzempfindung nothwendig ist, darüber lässt sich eine bestimmte Aussage zur Zeit nicht machen; nach SCHIFF ist die graue Substanz des Rückenmarkes für die Leitung der Schmerzempfindung von hervorragender Wichtigkeit.

Schmerz kann in den mannigfachsten Graden und Modificationen auftreten. Man unterscheidet einen brennenden, reissenden, bohrenden, stechenden, drückenden, dumpfen etc. Schmerz. Es sind dies nicht verschiedene Empfindungsqualitäten des Schmerzes, vielmehr sind diese Benennungen nur von den verschiedenen Begleiterscheinungen des Schmerzes hergeleitet, wodurch derselbe gleichsam ein Localzeichen erhält. Bestimmte Schlüsse lassen sich aus der Art des Schmerzes auf die zu Grunde liegenden Krankheiten nicht ziehen. Immerhin hat jedoch die Erfahrung gelehrt, dass bei gewissen Krankheiten gewisse Arten des Schmerzes ganz besonders häufig vorkommen, so z. B. die stechenden Schmerzen bei der Brustfellentzündung u. s. w.

Die Schmerzempfindlichkeit ist bei verschiedenen Menschen (und auch bei verschiedenen Thierclassen) sehr ungleich. Ein und dieselbe Reizintensität beantworten gewisse Individuen bereits mit einer Schmerzensäusserung, andere mit einer einfachen sensibeln Empfindung. Unter pathologischen Verhältnissen kommen Zustände vor, bei denen schwache Reize stets Schmerz auslösen können. Man spricht dann im Allgemeinen von einer Ueberempfindlichkeit (Hyperästhesie, Hyperalgesie) der betreffenden Personen, die in einzelnen Fällen auf gesteigerte Erregbarkeit der peripheren sensibeln Apparate zurückzuführen ist, in anderen jedoch als ein Zeichen von Erkrankung des centralen Nervensystems (Rückenmark) aufzufassen ist. Auch eine Herabsetzung der Schmerzempfindlichkeit wird vielfach unter pathologischen Verhältnissen gefunden (Anästhesie, Analgesie) und auch diese kann entweder peripheren oder centralen Ursprunges sein.

In letzter Zeit wurde von NAUNYN auf eine besondere Form des Schmerzes, den er als Summationsschmerz bezeichnet, bei bestimmten Rückenmarkserkrankungen hingewiesen, der beim normalen Menschen niemals zu erzielen ist. Er wird durch verhältnissmässig rasch einander folgende Einzelreize (60—600 in der Minute) ausgelöst, von denen jeder einzelne als solcher keinen Schmerz auslöst. Es handelt sich also hierbei um eine Summationerscheinung von Einzelreizen, wie bei den Reflexen, und die Schmerzempfindung tritt meistens nach 3—45 Secunden ein.



Schmerzen können in allen sensiblen Theilen zu Stande kommen; jene Schmerzen aber, welche durch functionelle oder substantielle Erkrankungen der Nerven selbst, ihrer Stämme und Verzweigungen ausgelöst werden, bezeichnet man als neuralgische (*νεῦρον, ἄλγος*) und derartige Krankheitszustände als Neuralgie. Die Schmerzen treten hierbei meistens anfallweise auf. In dem neuralgischen Bezirke findet man meistens eng umschriebene, gegen Berührung und Druck, aber auch spontan äusserst empfindliche Punkte, Schmerzpunkte (*points douloureux*). Prädilectionsstellen derartiger Schmerzpunkte sind zumeist Austrittsstellen der Nerven aus Knochenkanälen und Knochenincisuren, die Stellen, wo Sehnen und Muskeln von Nerven durchbohrt werden, Theilungsstellen sensibler Nerven u. A. m. Worauf das Auftreten der Schmerzpunkte zurückzuführen ist, ist vorläufig noch nicht bekannt.

Löwit.

**Schmidlipulver** ist *Pulvis aromaticus laxativus* Ph. Helv. (Bd. VIII, pag. 396).

**Schmidt's Heilmittel gegen Augenleiden** ist eine Abkochung aromatisch-bitterer Pflanzenstoffe. — **Schmidt's Flechtensalbe** ist weisse Präcipitatsalbe mit etwas Opiumpulver. — **Schmidt's Gehöröl** ist Provenceröl, mit Essigäther und Lavendelöl parfümirt.

**Schmidt's Reaction auf Traubenzucker** besteht darin, dass eine ammoniakalische Bleizuckerlösung beim Kochen mit Traubenzuckerlösung bräunlich-roth gefärbt wird. Rohrzucker erzeugt diese Färbung nicht.

**Schmiedesinter** ist Hammerschlag.

**Schmierbrand**, volkst. Bezeichnung für *Tilletia* (s. d.).

**Schmiercuren**, s. *Cur*, Bd. III, pag. 340.

**Schmiermittel** dienen dazu, die sich reibenden Theile an den verschiedenartigsten Maschinen glatt zu machen und dadurch die Reibung zu vermindern. Sie bestehen im Allgemeinen aus Fetten oder fettartigen Stoffen, von denen sowohl die festen, als die flüssigen verwendet werden. In besonderen Fällen, bei sehr heiss gehenden Maschinen, wird auch Graphit benützt, entweder für sich oder mit Blei- oder Zinkpulver gemischt; für Maschinen, bei denen Holztheile sich aneinander reiben, findet Seife Verwendung. Die weitaus grösste Verwendung als Schmiermittel finden aber die Oele, Fette, wie Mineralöle, s. hierüber den nächstfolgenden Artikel. Was in diesem in Bezug auf den Gehalt der Schmieröle an freier Säure gesagt ist, gilt auch für die festen Schmiermittel.

**Schmieröle.** Ein gutes Schmieröl soll 1. die Reibung möglichst vermindern, 2. seine Schmierfähigkeit beim Liegen an der Luft nicht einbüßen, 3. keine chemische Wirkung auf Metalle ausüben und 4. einen gewissen Grad von Viscosität besitzen, so dass es weder zwischen den reibenden Flächen herausgepresst, noch bei schneller Bewegung herausgeschleudert wird. In grösseren Betrieben, namentlich bei Eisenbahnverwaltungen, besitzt man meist eigenartig construirte Maschinen, an welchen entweder der Reibungswiderstand oder die Temperaturerhöhung einer bestimmten Stelle des Apparates bei Vergleichung verschiedener Schmiermittel bestimmt wird. In den Laboratorien beurtheilt man die Schmierfähigkeit ausschliesslich nach dem Viscositätsgrade. Zur Ermittlung der Schmierfähigkeit eines Oeles für einen bestimmten Zweck muss namentlich auf die Temperatur Rücksicht genommen werden, welche das Oel bei seiner Verwendung annimmt, indem die Viscosität verschiedener Oele beim Erwärmen in sehr verschiedener Weise abnimmt. Die zum Schmieren von Dampfzylindern verwendeten, sogenannten Cylinderöle sollen z. B. womöglich bei 150° oder doch mindestens bei 100° geprüft werden.

Die Viscosität oder Zähflüssigkeit der Oele wird in der Weise ermittelt, dass man gleiche Volumen der zu vergleichenden Oele unter genau denselben



Bedingungen ausfliessen lässt und die dazu nothwendige Zeit bestimmt. Je grösser diese Zeit, desto zähflüssiger ist das Oel. Als Einheit dient die Zeit, welche dasselbe Volumen Wasser zum Ausfliessen benöthigt, zuweilen bezieht man die Resultate auch auf Rüböl. Die Zahl, welche man erhält, wenn man die Auslaufzeit des Oeles durch die des Wassers von  $20^{\circ}$  dividirt, heisst die spezifische Viscosität oder der Viscositätsgrad des Oeles.

Als einfaches Viscosimeter kann man ein weites, unten zu einem Auslaufsrohr von etwa 2 mm innerer Lichte verengtes Glasrohr benützen, welches mit zwei Marken versehen ist, welche ermöglichen, das Oel stets bis zu gleicher Höhe einzufüllen und ablaufen zu lassen. Für genauere Untersuchungen empfiehlt sich namentlich das Viscosimeter von C. ENGLER. Dasselbe besteht aus einer flachen, mittelst Deckel zu verschliessenden Kapsel aus Messingblech, an deren conischen Boden sich ein 20 mm langes, 3 mm weites Auslaufrohr aus Messing oder Platin anschliesst. Dasselbe kann mittelst eines unten schwach conisch zugespitzten Ventilstiftes verschlossen und geöffnet werden. Vier im Innern der Kapsel in gleicher Höhe über dem Boden angebrachte Niveaumarken dienen gleichzeitig zum Abmessen von genau 240 ccm des Oeles und zur Beurtheilung richtiger horizontaler Aufstellung der Kapsel. Die Kapsel ist von einem oben offenen Mantel aus Messingblech umgeben. Der Zwischenraum zwischen den beiden Gefässen ist mit Mineralöl gefüllt, welches im Bedarfsfall auf  $100$  oder  $150^{\circ}$  erhitzt wird. Der Apparat wird auf einen Dreifuss gestellt. Der Hals des zur Aufnahme des Oeles dienenden Kolbens trägt zwei Marken, eine bei 200, die zweite bei 240 ccm.

Der zwischen den Marken liegende Theil des Halses ist bauchig aufgeblasen. Die Versuche werden, wenn es sich nicht speciell um Vergleichung der Oele bei höheren Temperaturen handelt, immer bei  $20^{\circ}$  ausgeführt.

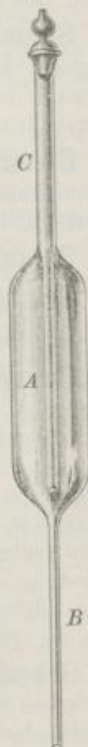
Ein vortreffliches kleines und billiges Viscosimeter ist der von E. SCHMID nach dem Principe des REISCHAUER'schen construirte (Fig. 23) Apparat, welcher den Vortheil bietet, dass das Oel während der ganzen Dauer des Versuches unter dem gleichen Druck ausfliesst.

An das cylindrische Glasgefäss *A* von etwa 50 ccm Inhalt ist das im Lichten 2 mm weite Auslaufsrohr *B* und diesem gegenüber ein zweites Rohr *C* angeschmolzen, welches letzteres in das Innere von *A* bis nahe an die Ansatzstelle von *B* reicht. *C* kann mittelst eines eingeriebenen Stöpsels verschlossen werden. Zum Füllen des Apparates saugt man an *B*, während das Ende von *C* in die Flüssigkeit getaucht ist, verschliesst *C* mit dem Pfropfen, dreht den Apparat um und befestigt ihn nun mittelst Kautschukpfropfens in dem nach unten gerichteten Hals einer Flasche mit abgesprengtem Boden. Nun wird das Oel dadurch auf die gewünschte Temperatur gebracht, dass man die Flasche mit Wasser oder heissem Oel füllt, endlich ein 30 ccm-Kölbchen untergestellt und der Stöpsel von *C* abgehoben.

Als gute Schmieröle dienen ausschliesslich Mineralöle und nichttrocknende fette Oele, häufig auch Mischungen von beiden. Theeröle, Harzöle, Thrane und trocknende Oele sind zu Schmierzwecken ungeeignet, indem sie sich an der Luft verdicken und zäh werden. Das Verhalten gegen Luft kann man nach NASMITH und ALBRECHT in der Weise ermitteln, dass man gleiche Quantitäten der Oele zu gleicher Zeit in schwach geneigte Rinnen tropfen lässt und beobachtet, welches Oel am längsten seine Bewegung nach abwärts verfolgt. Die schlechten Oele bleiben nach einigen Tagen zurück, werden dickflüssig und gerinnen.

Prüfung der Mineralschmieröle. Man ermittelt das spezifische Gewicht, welches meist zwischen 0.865 und 0.920 liegt, Harzöle und Theeröle erhöhen dasselbe bedeutend.

Fig. 23.





Die Anwesenheit leicht flüchtiger Stoffe, welche das Oel feuergefährlich machen können, wird durch die Ermittlung des Entflammungspunktes entdeckt. Da es dabei nicht auf grosse Genauigkeit ankommt, kann man dazu an Stelle des ABEL'schen Petroleumprüfers in der für hochsiedende Flüssigkeiten modifizirten Form ein Bechergläschen, einen Tiegel oder ein Schälchen benutzen, in welches man das Oel füllt. Nachdem man ein Thermometer eingesenkt hat, erwärmt man ganz allmählig und hält von Zeit zu Zeit ein aus einer Löthrohrspitze brennendes kleines Gasflämmchen über die Oberfläche der Flüssigkeit. Man notirt den Punkt, bei welchem zuerst entzündbare Dämpfe entstehen. Derselbe soll nicht unter 150°, bei Cylinderölen über 200° liegen. Doch findet man auch Oele, deren Entflammungspunkt über 300° liegt.

Der Harzgehalt der Mineralöle ist von grosser Bedeutung für ihren Werth. Man versteht unter Harz in der Praxis Substanzen, welche sich durch Schütteln mit concentrirter Schwefelsäure entfernen lassen, wobei sich die Säuren braun oder schwarz färben. Zur Ermittlung dieses Harzgehaltes verdünnt man 10 ccm Oel in einem cubicirten Stöpselcylinder von 50 ccm Inhalt mit 10 ccm Ligroin, versetzt mit 5 ccm englischer Schwefelsäure, schüttelt gut durch und lässt 24 Stunden absitzen. Der Harzgehalt entspricht der Zunahme des Schwefelsäurevolums, dieselbe soll 1 ccm, entsprechend 10 Procent Harzgehalt, nur wenig übersteigen.

Mineralschmieröle dürfen keine Spur von der Raffination herrührende Schwefelsäure enthalten. Zu deren Nachweis schüttelt man 50 ccm des Oeles mit warmem Wasser, welches mit einem Tropfen Methyloange versetzt ist. In seltenen Fällen ist es nothwendig, auch auf die Anwesenheit von Sulfo Säuren zu prüfen. Dann muss das Oel mit Salzsäure im zugeschmolzenen Rohre auf 150° erhitzt, mit Wasser verdünnt und die wässerige Schichte mit Chlorbaryum auf Schwefelsäure geprüft werden.

Die Gegenwart von Theerölen kann nach BRENKEN durch die Erwärmung erkannt werden, welche das Oel beim Schütteln mit Salpetersäure gibt, da sich reine Oele nur sehr wenig erwärmen. Man bringt 7.5 ccm der Probe in ein dickwandiges graduirtes Rohr, giesst 7.5 ccm Salpetersäure von 1.45 spec. Gew. hinzu und verschliesst mit einem doppelt durchbohrten Stopfen, durch dessen eine centrale Oeffnung ein Thermometer hindurchgeht, während in die andere ein offenes Glasröhrchen eingesetzt ist, welches man während des Schüttelns mit dem Finger verschliesst.

Zum Nachweis von Harzöl in Mineralschmieröl schüttelt man nach STORCH 1—2 ccm Mineralöl mit 1 ccm Essigsäureanhydrid bei gewöhnlicher Temperatur, lässt absitzen, hebt das Anhydrid mittelst einer Pipette ab und versetzt mit einem Tropfen concentrirter Schwefelsäure. Bei Gegenwart von Harzöl erhält man eine violettrothe Färbung.

Prüfung der fetten Schmieröle. Baumöl (Olivenöl) und Rüböl finden die meiste Verwendung, für feine Maschinen auch Klauenöl, Knochenöl und Specköl.

Gute Schmieröle müssen klar, nicht trübe sein, sich beim Vermischen mit concentrirter Schwefelsäure nicht braun färben, keinen zu grossen Gehalt an freien Fettsäuren besitzen und kein Harzöl oder Theeröl enthalten.

Zur Bestimmung des Gehaltes an freier Säure werden 10 ccm des Oeles mit 50 ccm fuselfreien Weingeistes auf dem Wasserbade erwärmt und nach Zusatz von Phenolphthaleïn mit Natronlauge titirt.

Ein Oel, welches für 10 ccm mehr als 6 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normallauge, oder für 100 ccm mehr als 6 ccm Normallauge verbraucht, somit mehr als 6 BURSTYN'sche Grade zeigt, wird von den meisten Eisenbahnverwaltungen nicht mehr zugelassen, doch können Oele mit 10 Säuregraden wohl noch ohne Schaden verwendet werden. Bei Baumölen muss die Grenze höher, etwa bei 12—15 Säuregraden, gezogen werden.

Ein sehr schädlich wirkender Gehalt an trocknenden Oelen lässt sich am besten an der erhöhten Jodzahl erkennen.



Der Nachweis nicht verseifbarer Bestandtheile, wie Mineralöl, Theeröl und Harzöl, lässt sich nach den beschriebenen Methoden leicht führen. Hat man das Oel verseift und den unverseifbaren Antheil mit Petroleumäther extrahirt, so kann man den Rückstand, welchen der letztere beim Abdestilliren liefert, nach der oben angegebenen Methode auf Theeröl und Harzöl prüfen. Benedikt.

**Schmierpulver**, im Handwerk gebräuchlicher Name für Graphit.

**Schmiersalz** heisst ein unreines gelbes Blutlaugensalz.

**Schminke**, s. unter *Aqua cosmetica* (Bd. I, pag. 530) und *Pulvis cosmeticus* (Bd. VIII, pag. 397).

**Schminkbohnen** sind die Samen von *Phaseolus vulgaris* L.

**Schmirgel, Smirgel**, *Lapis Smiridis*, eine Abart des Korunds (Thonerdesilicat), die an einigen Orten auf der Erde gefunden wird. Der Schmirgel dient in seinen verschiedenen Korngrössen zum Schleifen von Metallen, Glas u. s. w. Zum Nachschleifen von Glasstopfen, Glashähnen u. dergl. bedient man sich fast der feinsten Sorten.

Mitteltst Leim auf Papier oder Leinwand aufgeklebt, bilden diese Schmirgelpapier und Schmirgelleinen.

Wird Schmirgelpapier auf etwa 1—2 cm breite dünne hölzerne Bretchen aufgeleimt, so ist die so erhaltene Schmirgelfeile sehr gut zum Abschleifen und Abfeilen des scharfen Randes an Glasplatten und Aehnlichem zu gebrauchen.

Auch als Hühneraugenfeile ist diese Schmirgelfeile gut zu benützen.

**Schm. P.** = Schmelzpunkt.

**Schmucker's** *Emplastrum consolidans*, *Fomentum frigidum*, *Spiritus resolvens* etc., s. unter den betreffenden Buchstaben.

**Schnabel's Wunddeckpapier** ist eine Art *Charta adhaesiva*, bei welcher dem Klebstoffe feinst verriebenes Bleiweiss beigemischt ist.

**Schnecken**, s. *Helix*, Bd. V, pag. 191.

**Schneeberger Schnupftabak**, s. unter *Pulvis sternutatorius*.

**Schneerosen** heissen im Volksmunde *Helleborus niger*, *Anemone alpina* und *Rhododendron*.

**Schneeweiss**, s. Zinkfarben.

**Schneidemaschine**, s. Mikrotom, Bd. VI, pag. 715.

**Schneiderkreide** ist eine weiche Sorte Talkstein, die zum Zeichnen auf Tuch, Seide, Leder, Glas Verwendung findet.

**Schneider's Arsennachweis**, s. Bd. I, pag. 595.

**Schneider's Reagens auf Wismut** ist eine Lösung von 3 Th. Weinsäure und 1 Th. Zinnchlorür in der genügenden Menge Aetzkalilauge, die mit einem Wismutsalz beim Erwärmen einen schwarzbraunen Niederschlag gibt.

**Schnellloth**, s. Löthen, Bd. VI, pag. 387.

**Schnitte**. Von allen nicht zu harten Gegenständen werden die mikroskopischen Präparate meist in Form von dünnen (mittelst Schneidens durch mit freier Hand geführter Messer [am besten Rasirmesser] und Scheeren, oder durch besonders zu diesem Zwecke hergestellte Vorrichtungen [Mikrotome, Bd. VI, pag. 715] erlangten) Durchschnitten, sogenannten *Dünnschnitten*, angefertigt.



Am einfachsten und leichtesten ausführbar sind Schnitte durch solche Gewebe und Gewebtheile, welche bei hinreichender Grösse das Halten in freier Hand gestatten und dabei dem Messer einen solchen Widerstand bieten, dass man es mit Sicherheit und Stetigkeit führen kann, und bei denen es sich nur um eine geringere Ausdehnung handelt. Hat man hier erst die Schnittfläche geebnet, und diese, sowie die Messerklinge je nach Umständen mit etwas Wasser oder Weingeist befeuchtet, so fasst man den Gegenstand fest zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand und schneidet dann, indem man die flach aufgelegte, auf der Seitenfläche des Zeigefingers Führung nehmende Klinge mit fester Hand stetig nach sich hinzieht. Um die zarten Schnitte von der Klinge abzuheben, bedient man sich eines feingspitzten und mit Wasser befeuchteten Haarpinsels.

Die zu schneidenden Gegenstände dieser Art besitzen nicht gleiche Schnittfähigkeit und verlangen daher verschiedene Behandlung. Frische Hölzer, junge Zweige und saftreiche Triebe von holzartigen oder nicht zu weitzelligen krautartigen Gewächsen lässt man je nach Umständen einige Stunden bis einen oder mehrere Tage trocknen, indem man sich von Zeit zu Zeit durch Probesschnitte davon überzeugt, ob die passende Schnittfähigkeit erreicht ist. Harte Hölzer und andere harte Pflanzentheile, z. B. manche Frucht- und Samenschalen, horniges Sameneiweiss der Palmen u. dergl., weicht man einen bis einige Tage in Wasser oder, sofern dies sonst zulässig erscheint, erst in verdünnte caustische oder kohlen-saure Alkalilösungen und dann in Wasser ein oder kocht sie auch darin. Nicht zu harte, mässig trockene Hölzer gewähren meist schönere und bessere Schnitte, wenn man sie trocken schneidet, als wenn man sie vorher einweicht. Harzreiche Hölzer behandelt man vorher mit Alkohol oder starkem Weingeist und benetzt dann Schnittfläche und Messerklinge mit dem gleichen Mittel. Stark ausgetrocknete, namentlich grosszellige Hölzer und andere Pflanzentheile (Rinden u. dergl.), deren Gewebe beim Schneiden leicht zerbröckeln oder zerreißen würde, injicirt man vorher mit Stearin, Paraffin oder einer der früher beschriebenen Einbettungsmassen (Bd. III, pag. 594). Oft führt hier auch eine kürzere oder längere Maceration in Alkalien mit nachfolgendem Auswaschen zum Ziele, indem dadurch die Zellwände quellen und weicher werden.

Sehr weiche oder ungleichartige und damit ungleich harte Gewebe gestatten in der Regel nicht unmittelbar den Schnitt und müssen erst schnittfähig gemacht werden. Dieses Ziel erreicht man bei Pflanzengeweben mittelst Durchtränkung oder Ausfüllung durch eine der Bd. III, pag. 594 beschriebenen Einbettungsmassen, bei Thiergeweben durch die Bd. V, pag. 77 näher auseinandergesetzten Trocknungs-, Gefrier- und Härtungsmethoden. Sind die Objecte dann hinreichend gross, so werden sie gleich den anfangs schnittfähigen zerlegt, sind sie dagegen zu klein, um sie in freier Hand zu halten, so müssen sie gleich schnittfähigen kleinen Körperchen vor dem Schneiden eingebettet werden. Die von derart behandelten Geweben erlangten Schnitte müssen, um ihr natürliches Aussehen wieder zu erlangen, in Wasser (bei Pflanzen meist ausreichend) oder in eine andere, deren Eigenart entsprechende Flüssigkeit eingeweicht werden.

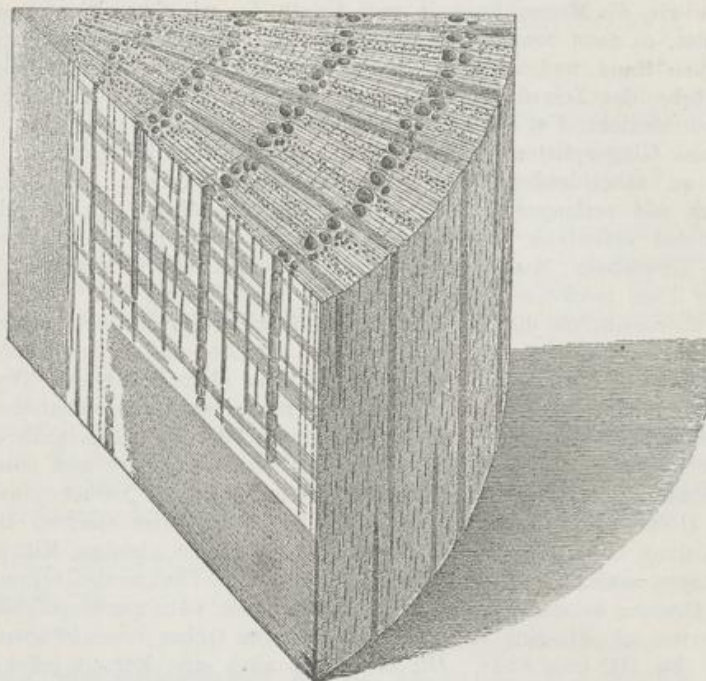
Dippel.

**Schnittrichtungen.** Bevor man daran geht, aus einem Objecte Schnitte zum Zwecke der mikroskopischen Beobachtung anzufertigen, muss man sich klar darüber sein, in welcher Richtung die Schnitte geführt werden müssen, damit dieselben gerade das zur Anschauung bringen, was man zu beobachten wünscht. Obwohl demnach allgemein gültige Regeln für die Schnittrichtung nicht gegeben werden können, so lässt sich doch sagen, dass zur vollständigen Einsicht in den Bau eines Körpers, eines Organes, Gewebes oder sogar nur einer Zelle die Betrachtung nach den 3 Richtungen des Raumes erforderlich ist, und demgemäss unterscheidet man 3 Haupt schnittrichtungen: Querschnitt, Radialschnitt und Tangentialschnitt. Dieselben sind wegen ihrer Wichtigkeit bei der Untersuchung pflanzlicher Stengelgebilde in besonderen Artikeln näher erörtert, und der bei-



stehend abgebildete Keilausschnitt eines Holzes veranschaulicht, wie verschieden schon bei schwacher Vergrößerung die Ansichten der Hauptschnitte (die Wölbfläche entspricht dem Tangentialschnitte) sind. — S. auch Rinde, Bd. VIII, pag. 582.

Fig. 24.



Keil aus Eichenholz (Wilhelm).

**Schnitzergrün** ist GIGNET'S Grün. — S. Chromhydroxyde, Bd. III, pag. 109.

**Schnouda** hiess eine aus Alloxan und Colderème bereitete Schminke.

**Schnupfen**, *Coryza*, *Rhinitis catarrhalis*, ist eine catarrhalische Entzündung der Nasenschleimhaut, die sich öfter auf benachbarte Theile, wie Highmorshöhlen, *Tuba Eustachii*, auf die Rachenschleimhaut, den Kehlkopf und die Luftröhre fortsetzt. In der ersten Zeit des Bestehens von Schnupfen wird eine wässrige, später eine schleimige, eiterige Flüssigkeit abgesondert.

Der Schnupfen entsteht durch Erkältungseinflüsse am häufigsten, sodann durch Einathmen von Staub, Ansteckung durch Küsse und Taschentücher. Eine besondere Form desselben kennt man als „Heufieber“ (s. d. Bd. V, pag. 215), auch verschiedene Infectiouskrankheiten (Masern, Rotz etc.) sind mit Schnupfen verbunden. Eine Eigenthümlichkeit der Wirkung des Jods auf den menschlichen Körper ist die Hervorrufung eines sogenannten „Jodschnupfens“.

Nur selten geht der acute Schnupfen in die chronische Form über. Der Verlauf ist zumeist der, dass, nachdem ein eigenthümlicher Reiz zum Niesen bestanden hatte, die Absonderung des wässrigen Secretes beginnt; bei Kindern ist der Beginn des Schnupfens nicht selten mit Fiebererscheinungen verbunden. Zumeist ist dann auch der Geruch aufgehoben. Nach mehreren Tagen „löst sich“ der Schnupfen und es wird dann eine reichliche Menge schleimig-eiterigen Secretes abgesondert, was allmählig dann aufhört.

Einer Behandlung bedarf die Erkrankung an Schnupfen zumeist nicht.

Becker.



**Schnupfmittel**, soviel wie Niesmittel, s. *Ptarmica*. Zum Einschnupfen dienen übrigens ausser den zu den scharfen Stoffen gehörigen *Ptarmica* zu localen Zwecken noch verschiedene Arzneistoffe aus den Abtheilungen der Adstringentia (*Styptica*) und Antiseptica.

Th. Husemann.

**Schnupfpulver** heissen im Allgemeinen Medicamente, welche in Form trockener Pulver durch „Schnupfen“ auf die Nasenschleimhaut applicirt werden. Aerztlicherseits finden die verschiedenartigsten Mischungen (mit Calomel, Tannin, Morphin, Sublimat, Jodoform etc.) Anwendung als Schnupfpulver, für den Handverkauf in den Apotheken kommen nur Schnupfpulver in Betracht, die bei Schnupfen, Eingenommenheit des Kopfes u. s. w. als Hausmittel dienen. S. *Pulvis sternutatorius*. Gegenwärtig ist das Mentholin-Schnupfpulver sehr beliebt, ein Gemisch aus etwa 25 Th. Milhzucker, 75 Th. geröstetem Kaffee und 1 Th. Menthol.

**Schnupftabak**, s. *Tabak*.

**Schöllkraut** ist *Chelidonium*.

**Schoenanthus** ist eine von SCHEUCHZER aufgestellte, mit *Ischaemum L.* synonyme Gramineen-Gattung.

*Herba Schoenanthi s. Squinanthi s. Junci odorati, Fenum camelorum*, Kameelheu, stammt von *Andropogon laniger Desf.*, einem in Vorderasien und Nordafrika verbreiteten wohlriechenden Grase. Im Orient bedient man sich des selben, gleich einigen verwandten Arten (s. *Ivaranchusa*, Bd. V, pag. 538), als Gewürz und Parfüm, bei uns war es einst als Stomachicum in Verwendung.

**Schönbein's Reaction auf Kupfer** besteht darin, dass eine Kupfersalzlösung beim Zusatz von Kaliumcyanid und Guajakharzinctur eine blaue Färbung gibt. — **Schönbein's Reagenspapier auf Ozon** ist Filtrirpapier mit einem Kleister von 10 Th. Stärke, 200 Th. Wasser mit 1 Th. Kaliumjodid getränkt. — **Schönbein's Reaction auf Wasserstoffsperoxyd** ist dieselbe wie BÖTTGER'S Reaction, Bd. II, pag. 348. — **Schönbein's Reagens auf Blut** ist dasselbe wie ALMÉN'S Reaction, Bd. I, pag. 255.

**Schönbein's und Pagenstecher's Reaction auf Blausäure** besteht darin, dass Filtrirpapierstreifen, welche mit 1procentiger Guajakharzinctur getränkt und getrocknet, hierauf mit 0.1procentiger Kupfersulfatlösung getränkt wurden, sich durch Blausäure blau färben.

**Schönberg**, in Sachsen, besitzt eine 8° kalte Quelle mit NaCl 1.179, NaHCO<sub>3</sub> 0.607 und FeH<sub>2</sub>(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> 0.263 in 1000 Th.

**Schönen**, s. Klären, Bd. VI, pag. 699. Schönen des Weines ist ein Klären desselben mit Hausenblaselösung oder mit äusserst fein geschnittenen und aufgeweichten Hausenblaseschnitzeln. Dieser Process ist ein theils chemischer, theils mechanischer, indem zunächst die Leimschubstanz der Hausenblase mit gewissen Bestandtheilen des Weines ein Gerinnsel bildet, welches beim langsamen Sedimentiren auch die trübenden Hefepartikelchen mit einhüllt und zu Boden reisst.

**Schöne's Luftäther** gegen Kopfschmerzen, eine Berliner Specialität des Geheimmittelschwindels, ist ein Gemisch aus Essigäther, spirituösem Salmiakgeist und Pfefferminzöl.

**Schöngrün** ist eine Mischung von Berlinerblau und Chromgelb. — **Schöngelb** ist gelber Ocker.

**Schoenit** ist ein natürlich vorkommendes Magnesiumkaliumsulfat, MgSO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 6H<sub>2</sub>O.



**Schoenocaulon**, Gattung der *Liliaceae*, Unterfam. *Colchicaceae* (*Melanthaceae*), Gruppe *Veratreae*. Zwiebelgewächse mit grasartigen, am Grunde scheidigen Blättern und einfachem blattlosem Blüthenschaft, der in eine reichblüthige Traube endigt. Die kleinen, unscheinbar gefärbten, polygamen Blüthen sitzen in der Achsel kleiner Deckblätter, blos die untersten sind vollständig und fruchtbar. Jedes der 6 Perigonblätter trägt am Grunde, wo die Staubgefässe eingefügt sind, ein Honiggrübehen (Fig. 25). Fruchtknoten 3fächerig, mit auswärts gebogenem Griffel, in jedem Fache 4—6 Samenknospen in 2 Reihen. Kapsel papierartig, wandspaltig, mit kantigen, flügellosen, meist geschnäbelten Samen. Die 5 bekannten Arten gehören dem wärmeren Nordamerika an.

*Schoenocaulon officinale* Asa Gray (*Sabadilla officinarum* Brandt, *Asagraya officinalis* Lindl., *Asagraya caracasana* Ernst, *Veratrum officinale* Schlecht., *Helonias* off. Don.) besitzt eine eiförmige, bis 4 cm lange Zwiebel, deren Schalen zu einem zerfaserten Schopfe verlängert sind. Die über meterlangen und bis 12 mm breiten Blätter sind 20—30nervig und wie die ganze Pflanze kahle. Die Blüthentraube ist auf meterhohem Schaft bis 0.5 m lang, dicht cylindrisch. Die gelblichen Blüthen sind kurzgestielt, die inneren Staubgefässe sind etwas kürzer als die äusseren, alle werden schliesslich fast doppelt so lang als das Perigon. Die Kapsel trägt am Grunde die vertrockneten Blüthenreste und enthält in jedem Fache meist 2—4 Samen, die officinellen *Sem. Sabadillae* (s. Bd. VIII, pag. 648).

**Schöpfer's** Hienfong-Tinctur, Makao-Tropfen, Scheu-fu, Tsa-Tsin u. s. w., angeblich „Originalheilmittel“ chinesischen Ursprungs, erregten vor Jahren Dank einer colossalen Reclame einiges Aufsehen, entpuppten sich dann aber als Erfindungen eines Geheimmittelfabrikanten und sind jetzt wohl kaum mehr im Handel.

**Schopflavendel** sind *Flores Stoechados arabici* von *Lavandula Stoechas* L.

**Schorf** ist eigentlich nur das Product einer Schürfung. Daher sollte man nur durch äussere Einwirkung veränderte und zum Absterben gebrachte, oberflächliche Gewebtheile, die nicht mit Blut oder Secret irgend welcher Art vermengt sind, Schorf benennen. Solche Schorfe entstehen durch Verbrennung mit der Flamme, mit heissen Körpern oder Flüssigkeiten, durch Einwirkung hochgradiger Kälte oder durch ätzende Substanzen. Sie entstehen endlich durch mechanische Einwirkung bei Verletzungen, wenn keine oder nur minimale Blutung vorhanden ist. Allein auch aus anderen, inneren Ursachen abgestorbene Gewebtheile, welche mitunter Blut oder Eiter und andere Entzündungsexsudate in sich enthalten, werden Schorfe genannt. So spricht man beim trockenen Brand, bei den dysenterischen und typhösen Geschwüren des Darmes und bei diphtheritischen Processen anderer Organe ebenfalls von Schorfbildung.

**Schote** (*Siliqua*) ist eine aus zwei Carpellen gebildete, trockene Springfrucht, welche durch eine longitudinale Scheidewand in 2 Fächer getheilt ist. Die Schote

Fig. 25.



a Zwitterblüthe (4mal vergr.), b Perigonsegment mit Staubgefäss (7mal vergr.), c der Reife nahe, aber noch nicht aufgesprungene Frucht (2mal vergr.), d und e aufgesprungene Früchte, f und g Samen, h und i dieselben vergr., j Samen im Längsschnitte (vergr.). — Aus Luerssen.



öffnet sich, indem die Klappen von unten her sich von der stehenbleibenden Scheidewand ablösen. An den Rändern der Scheidewand sitzen die Samen.

Ist die Schotenfrucht nicht oder nur wenig länger als breit, so heisst sie Schötchen (*Silicula*).

Selten bilden sich in einer als Schote veranlagten Frucht quere Scheidewände, und bei der Reife zerfallen solche „Glieder-schoten“ in einsamige Mericarpien (z. B. bei *Raphanus*).

**Schoten**, Narren, Taschen oder Hungerzwetschken heissen die durch *Exoascus Pruni Fuckel* (*Taphrina Pruni Tul.*) auf den Früchten verschiedener *Prunus*-Arten hervorgerufenen Missbildungen. Sie erscheinen im Frühjahr, wachsen rasch zu gekrümmten, hülsenartigen, anfangs glänzenden, später matt bereiften ockergelben Gebilden heran, werden schon nach 14 Tagen missfarbig, schrumpfen und fallen lange vor der Ausbildung der gesunden Früchte ab.

**Schotenpfeffer** ist *Capsicum*.

**Schottenzucker** ist Milchzucker.

**Schottin's Mixtura antidiphtheritica** ist eine Mischung aus 5 g Magnesium sulfurosum, 5 g Acidum sulfurosum aquosum und 100—150 g Aqua destillata.

**Schrader's weisse Lebensessenz** ist ein dem Spiritus Melissae compos. ähnliches Destillat, welches durch etwas Quassiatinctur bitterlich schmeckend gemacht wird. — **Schrader's elektrische Zahnhalsbänder** sind ein den GEHRIG'schen Zahnhalsbändern (s. d.) ähnliches Fabrikat.

**Schramm'scher Thee** besteht aus 30 Th. *Folia Sennae* und je 10 Th. *Fructus Anisi vulg.*, *Fructus Foeniculi* und *Lignum Santali rubri*.

**Schraubel**, s. *Sympodium*.

**Schreckkörner**, volkst. Benennung des Semen Paeoniae. — **Schreckkraut** heisst *Herba Conyzae*, auch *Herba Centaureae panicul.* — **Schreckpulver**, **weisses** und **rothes**, ist Pulvis temperans, beziehungsweise Pulvis temperans ruber. — **Schrecksteine** sind kleine, messerrückendicke, meist dreieckig geschnittene Plättchen von Serpentin, die in manchen Gegenden den kleinen Kindern als Amulet um den Hals gehängt werden. — **Schrecktropfen**, **weisse** und **rothe** = Spiritus aethereus, beziehungsweise Tinctura aromatica. — **Schreckwasser** ist Aqua aromatica.

**Schreiberkrampf**. Wir verstehen darunter eine den Beschäftigungsneurosen zugehörige Erkrankung der peripheren, dem Schreibgeschäfte dienenden Nerven und Muskeln, durch welche das Schreiben wesentlich erschwert, eventuell unmöglich gemacht wird. Wir unterscheiden eine spastische Form mit tonischen oder klonischen Krämpfen einzelner, beim Schreiben in Anspruch genommener Muskeln, eine tremorartige Form, bei welcher ein hochgradiges Zittern der Hand und des Vorderarmes das Schreiben unmöglich macht, und eine paralytische Form, wobei eine mehr oder weniger ausgesprochene Lähmung oder eine rasch eintretende Ermüdung der in Anspruch genommenen Muskeln sich bemerkbar macht. Es ist aber zu beachten, dass die genannten Störungen der Muskelthätigkeit nur während des Schreibens vorhanden sind und rasch verschwinden, sowie die betreffenden Individuen zu schreiben aufhören, ja vielfach sogar bei dem Schreiben sehr nahestehenden Beschäftigungen (Nähen, Sticken, Zuknöpfen) nicht vorhanden sind; in anderen Fällen können vom Schreiberkrampf befallene Individuen auch die letztgenannten Beschäftigungen nicht ausführen.

Ueber das eigentliche Wesen der dem Schreiberkrampf zu Grunde liegenden Erkrankung sind wir noch völlig im Unklaren. In therapeutischer Beziehung werden



Beschränkung des Schreibens, rationelle Schreibmethode, Elektrizität und in vielen Fällen mechanische Hilfsmittel zur Erleichterung des Schreibens empfohlen. Auch eine Durchschneidung der Sehnen der vom Krampfe befallenen Muskeln (Tenotomie) wurde mehrfach in Anwendung gezogen. Löwit.

**Schreiner'sche Base** ist Spermin,  $C_2H_5N$ , welches neuerdings als Bestandtheil der Spermaflüssigkeit gelegentlich der von BROWN-SÉQUARD als Verjüngungsmittel empfohlenen Spermainjectionen wieder öfter genannt wird. Das Spermin kann als Aethylenimin,  $\left. \begin{array}{l} CH_2 \\ CH_2 \end{array} \right\} NH$ , betrachtet werden.

**Schriftfälschungen** können auf verschiedene Weise ausgeführt sein. Radirungen erkennt man, wenn sie nicht schon direct sichtbar sind, dadurch, dass man das gefälschte Schriftstück mit Benzin begiesst und gegen das Licht hält. Dieses ganz unschädliche Verfahren kann beliebig wiederholt werden; die radirten Stellen erscheinen heller als das übrige Papier. Fälschungen mittelst anderer Tinte sind daran zu erkennen, dass verschiedene Reagentien (concentrirte Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure, verdünnte Salpetersäure, wässerige Schwefligsäure, Natronlauge, Oxalsäurelösung, Chlorkalklösung, Zinnchlorürlösung, Zinnchloridlösung), mit denen Striche quer über die Schrift gezogen werden, mit den beiden verschiedenen Tinten verschiedene Reactionen geben. Ist das geeignetste Reagens auf diese Weise entdeckt, so wird das Schriftstück in grösserem Maasse damit (mittelst Filtrirpapier) befeuchtet.

Mit derselben Tinte, wenn auch zu verschiedenen Zeiten ausgeführte Fälschungen sind wohl nicht zu entdecken.

Ein sehr gutes Hilfsmittel zur Erkennung von Schriftfälschungen, namentlich um zu erkennen, welches von zwei übereinander geschriebenen Schriftzeichen das zuletzt geschriebene ist, bietet die Mikrophotographie namentlich bei Anwendung von Eosinplatten.

**Schriftmetall**, die Metalllegirung, aus der die Buchdruckerlettern gegossen werden, besteht aus 3—6 Th. Blei, 1 Th. Antimon und 2—5 Procent Zinn.

**Schrifttilgung** geschieht wie die Fleckenvertilgung, s. Bd. IV, pag. 385,2 und 386.16.

**Schröder's Alpenkräuter**, s. Bd. I, pag. 264.

**Schröpfen**, s. Searification, pag. 85.

**Schrot**, Bleischrot, erhält bei der Fabrikation einen gewissen, etwa 1 Procent betragenden Zusatz von Arsen, um eine bessere Rundung der Schrotkörner zu erzielen. Die Schrotkörner finden (im breitgeklopften Zustande) Verwendung zum Tariren; des in Folge der Oxydbildung stets schmutzigen Aussehens, sowie des unangenehmen Gefühls wegen, das sie beim Angreifen erzeugen, empfehlen sie sich nicht zu genanntem Zwecke.

Eine fernere verbreitete Verwendung des Schrotes ist die zum Spülen von Flaschen; diese ist gefährlich und unbedingt zu verbieten. Es kommt vor, dass dabei Schrotkörner in den Flaschen (Rothwein-, Champagnerflaschen) festgeklemmt bleiben, sich dann in der (sauren) Flüssigkeit lösen, deren Geschmack ungünstig beeinflussen und selbst direct schädlich wirken können. Aber auch wenn Schrotkörner selbst nicht in der Flasche zurückbleiben, ist der Gebrauch von Schrot zum Spülen von Flaschen bedenklich, da an der inneren Glaswand graue Streifen entstehen, indem sich die Schrotkörner abreiben. Auch diese grauen Streifen lösen sich natürlich in sauren Flüssigkeiten.

Als Ersatz für Bleischrot ist Stahlschrot (der jedoch gegebenen Falls rostet) und Porzellanschrot zu empfehlen.



**Schroth'sche Cur**, s. Cur, Bd. III, pag. 342.

**Schürer's Butterpulver** ist Natriumbicarbonat, mit Curcuma gelb gefärbt.

**Schüttelapparate** heissen alle Vorrichtungen, welche auf mechanischem Wege ein anhaltendes Schütteln, Durchschütteln oder Ausschütteln bezwecken. Derlei Apparate werden für verschiedene Zwecke eigens construirt, theils zum Durcheinanderschütteln von Flüssigkeiten, welche sich nicht mischen, um durch vergrösserte Oberflächenentfaltung eine Reaction einzuleiten, theils zur mechanischen Erschütterung fester Körper. Schüttelapparate der letzteren Art sind z. B. die mechanischen Siebvorrichtungen der Drogenappreturanstalten, offene, flache, viereckige Kästen, welche durch einen Excenterhub in horizontale Bewegung versetzt werden, durch ein Aneinanderstossen der darin befindlichen Siebe und beständiges Erschüttern oder Schütteln des in den Sieben enthaltenen Materials das Sieben bewerkstelligen.

**Schüttelfrost.** Wir verstehen unter Schüttelfrost die zu Beginn einzelner fieberhafter Erkrankungen auftretenden, mit dem subjectiven Gefühl hochgradiger Kälteempfindung verbundenen, vom Willen unabhängigen Muskelzuckungen in Form klonischer Muskelkrämpfe, welche in der Regel die Musculatur des ganzen Körpers befallen und zu wahren Schüttelbewegungen Veranlassung geben können. Der Schüttelfrost leitet die fieberhafte Temperatursteigerung ein, und zweifellos steigt die Körpertemperatur schon während des Schüttelfrostes und trotz der hochgradigen Kälteempfindung des Kranken mächtig an. Diese subjective Kälteempfindung bei hochgradiger Temperatursteigerung im Körperinnern dürfte wahrscheinlich durch die intensive Verengerung der Hautgefässe bedingt sein, die dem Schüttelfrost vorausgeht und die durch mangelhafte Zufuhr des warmen Körperblutes zur Haut in dieser die Kälteempfindung auslöst. Durch die Gefässecontraction findet aber gleichzeitig eine Wärmerückhaltung (Retention), durch die intensiven Muskelbewegungen eine mächtige Wärmeproduction im Körper statt. Der Schüttelfrost kann daher auch als eine zweckdienliche Einrichtung bezeichnet werden, mittelst welcher der Organismus sich rasch auf einen höheren Temperaturgrad einstellt. Da im Fieber die Stoffwechselvorgänge gesteigert sind, was aber bis zu einem gewissen Grade nur bei höherer Temperatur, bei stärkerer Heizung erfolgen kann, so kann man sich auch dahin ausdrücken, dass durch den Schüttelfrost der Organismus rasch „angeheizt“ wird. Es ist noch nicht recht aufgeklärt, weshalb der Schüttelfrost nur bei einzelnen fieberhaften Erkrankungen, bei diesen aber geradezu symptomatisch auftritt (Lungenentzündung, Wechselfieber). Wahrscheinlich ist das noch nicht genügend erforschte Verhalten der Gefässinnervation im Fieber von Wichtigkeit für das Auftreten oder Ausbleiben des Schüttelfrostes.

Löwit.

**Schüttelkrampf** ist ein Zustand, bei welchem Zuckungen des ganzen Körpers oder einzelner Muskelgruppen rasch aufeinanderfolgen. Diese Krämpfe werden auch klonische genannt, zum Unterschiede von den tonischen, bei welchen der Muskel sich langsam zusammenzieht, durch längere Zeit in seiner krampfartigen Zusammenziehung verharret und wieder langsam erschläft. — S. auch klonische Krämpfe, Bd. VI, pag. 106.

**Schüttellähmung**, *Paralysis agitans*, Zitterlähmung, ist eine Krankheit, welche durch zitternde und schüttelnde Bewegungen an den Extremitäten, am Kopfe und Rumpfe, durch Abnahme der Muskelkraft, Muskelsteifigkeit und durch eigenthümliche Stellungsveränderungen besonders an den Fingern und Armen gekennzeichnet ist. Ein veränderter, fast blöder Gesichtsausdruck und eigenthümliche Zwangsbewegungen vervollständigen das Krankheitsbild. Die Krankheit kommt nur bei älteren Leuten vor und zeigt keine anatomische Veränderung des



Centralnervensystems. Sie kann viele Jahre bestehen, ohne unmittelbar zum Tode zu führen. — S. auch Paralysis, Bd. VII, pag. 671.

**Schüttelmixtur** wird jede Mixtur genannt, welche ausser den flüssigen, respective gelösten Ingredienzien noch unlösliche Pulver oder anderweite zwar flüssige, aber in Wasser unlösliche Körper (z. B. fette Oele) oder auch in der Mixtur fein suspendirte Körper enthält, welche sich zwar nicht am Boden absetzen, wie Pulver, oder an der Oberfläche abscheiden, wie Oel, sondern sich nur theilweise entmischen. Alle derartigen Mixturen müssen sowohl bei der Dispensation, wie auch unmittelbar vor dem Einnehmen, tüchtig geschüttelt werden, um eine möglichst homogene Mischung zu erzielen.

**Schüttgelb** ist ein gelber Farblack, welchen man durch Fällen von Quercitronabkochungen mit Alaun und Kreide erhält. Bei feineren Sorten fällt man die Farbabkochung zuerst mit Leimlösung, um die Gerbsäure zu entfernen. Das Schüttgelb enthält von seiner Bereitung her stets Gyps, häufig auch Kreide.

**Schüttgrün** ist eine Mischung von kreidefreiem Schüttgelb mit Pariserblau.  
Benedikt.

**Schütze's Blutreinigungspulver** ist eine Mischung von annähernd 10 Th. Natrium sulfur. sicc., 70 Th. Magnesium sulfur. sicc., 15 Th. Natrium chloratum, 15 Th. Acidum tartaricum und 20 Th. Natrium bicarbonicum.

**Schultrank.** Unter diesem Namen wird (nach Archives de Pharmacie) in Pariser Schulen ein Getränk zur beliebigen Benützung seitens der Kinder bereit gehalten, welches auf 1 l Wasser 3 g von folgender Mischung enthält: Glycerin 1.5 kg, Zucker 1.5 kg, Weinsäure 1.5 kg, Pfefferminzöl 320 mg und amorphes Quassiin 10 mg.

**Schultze's Cellulosereagens** besteht aus 25 Th. trockenem Zinkchlorid und 8 Th. Kaliumjodid in 8.5 Th. Wasser gelöst und so viel Jod, als sich bei kurzem Erwärmen lösen kann. Diese Flüssigkeit färbt die reine Cellulose blau. —

**Schultze's Reagens auf Alkaloide** (Phosphorantimonsäure), s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 232.

**Schultze's Maceration.** Um pflanzliche Gewebe in ihre Elemente (Zellen) zu zerlegen, kocht man ein Stückchen des Pflanzentheiles in einem Proberöhrchen mit Salpetersäure, der etwas chlorsaures Kali zugesetzt wurde. Dadurch wird die Kittsubstanz der Zellen (Intercellularsubstanz) gelöst, und je nach dem Grade der Einwirkung fällt das Gewebe von selbst auseinander oder es bedarf hierzu nur einer geringen Nachhilfe durch Druck mit dem Deckglase oder mit der Zupfnadel. Da die Chlordämpfe die Objectivlinsen angreifen, soll die Maceration nicht im Mikroskopirraume selbst vorgenommen und das macerirte Object muss vor der Beobachtung reichlich mit Wasser gewaschen werden. Es geschieht am einfachsten, indem man den Inhalt des Proberöhrchens in eine Schale mit Wasser giesst, dann das Object herausfischt und nochmals mit viel Wasser berieselt, bevor man es zerzupft.

Die SCHULTZE'sche Maceration eignet sich besonders für Holz- und Steingewebe; Gewebe aus unverholzten Zellenmembranen werden durch dieselbe ganz zerstört.

**Schulz'** (RICHARD S. in Leipzig) bestes „Mittel gegen Nervenschwäche“ ist ein gewöhnlicher mit Bergamottöl parfümirter Schnupftabak, dem der Erfinder den albernern Namen Nervus tabak en poudre gegeben hat.

**Schulz' Salicylsäurereaction** besteht darin, dass eine neutrale Salicylatlösung mit Kupfersulfatlösung eine grüne Färbung gibt.



**Schuppen**, *squamae*, sind Niederblätter (s. Bd. II, pag. 280), welche in ihrer Form, mitunter auch in ihrer Anordnung an die Schuppen der Fische erinnern. Sie sind meist mit breiter Basis inserirt, chlorophyllfrei, einfach gebaut, ohne vorspringende Nerven. Regelmässig kommen sie an unterirdischen Stämmen vor, bei Schmarotzern auch an oberirdischen an Stelle der Laubblätter (z. B. *Lathraea*, *Orobanche*, *Neottia*), bei unseren Holzgewächsen als Knospenschuppen, in der Blütenregion als Hüllkelch, im Kätzchen u. dergl. m.

Auch Haargebilde kommen in Schuppenform vor, doch werden diese nicht schlechtweg Schuppen, sondern Schuppenhaare genannt (s. Bd. V, pag. 59).

**Schuppen** (med.) sind eine Folge der natürlichen Abschülferung der Haut; in höherem Grade sind sie eine Theilerscheinung der *Seborrhoea sicca*. Sie bestehen theils aus abgestossenen Epidermiszellen, theils aus eingetrocknetem Hauttalg, der überreich abgesondert wurde. Stammen sie von der behaarten Kopfhaut, so werden sie auch Schinnen genannt. Der vielfach verbreitete Glaube, dass durch Beseitigung des Uebels der Ausfall der Haare gefördert wird, ist ein unrichtiger. Die Krankheit soll vielmehr, um das Ausfallen der Haare zu verhindern, behandelt werden, worauf sogar die in Folge des Uebels bereits ausgefallenen Haare oft noch nachwachsen.

**Schuppenborke** ist die gewöhnliche Form der Borkebildung (s. Rinde, Bd. VIII, pag. 582), bei welcher die äusseren Rindentheile in Form von Schuppen abgetrennt werden. Diese Schuppen sind durch den sie abtrennenden Kork von der Ernährung ausgeschlossen und sterben daher bald ab. In der Regel bleiben sie jedoch längere Zeit an der lebenden Rinde haften, so dass diese oft von einer dichten Lage todter Borkeschuppen bedeckt ist (z. B. Kiefer).

**Schuster's Reaction** dient zum Nachweis von Zuckercouleur. Reines Bier soll durch Zusatz von Tannin entfärbt werden, mit Zuckercouleur gefärbtes nicht.

**Schusterpech**, s. Pix, Bd. VIII, pag. 246.

**Schutzbrillen** haben den Zweck, äussere Schädlichkeiten vom Auge abzuhalten, ob diese nun optischer oder mechanischer Natur sind. Damit bei gewissen Krankheiten des Auges, bei welchen der volle Einfall des Lichtes schädlich wirkt, nur ein Bruchtheil des Lichtes eintrete, benützt man Schutzbrillen von grüner oder blauer, am besten von rauchgrauer Farbe. Diese schwächen das Tageslicht ab, ohne den Gang der Lichtstrahlen zu ändern. Das einzelne Glas soll muschelrig geformt sein, damit nicht seitwärts volles Licht einfallt; es soll gleichmässig geschliffen sein, damit es weder zerstreugend noch brechend wirke. Die früher benützten Seitenklappen sind unzweckmässig, weil sie schwer und hässlich sind. Um mechanische Schädlichkeiten, als Rauch, Staub, Funken, Splitter u. s. w. abzuhalten, sind ebensolche, jedoch ungefärbte Muschelgläser in Verwendung gewesen. Da diese jedoch sehr zerbrechlich sind und bei einigermaassen starker wirkender Gewalt die Gefahr des Eindringens von Splitterchen in's Auge sogar vergrössern, verwendete man früher und theilweise noch heutzutage Brillen aus feinem Drahtgeflecht. Diese beeinträchtigen aber das Sehen wesentlich. Die besten Schutzbrillen sind die Glimmerbrillen. Sie sind vollkommen durchsichtig, leicht, billig und unzerbrechlich. Sie haben auch den Vorzug der schlechten Wärmeleitung, weshalb sie besonders für Feuerarbeit zweckmässig sind. Der Gebrauch der Schutzbrillen bei den Stein- und Metallarbeitern ist leider noch immer kein allgemeiner. Wohl sind in den Fabriken und grösseren Etablissements die Arbeiter damit versehen, allein Indolenz und Leichtsinns hindert die continuirliche Anwendung. Man findet die Schmiede, Schlosser, Steinmetze, Chemiker u. s. w. in ihren Werkstätten und Laboratorien noch immer häufig mit freiem Auge arbeiten, trotzdem ihnen so oft Fremdkörper in's Auge dringen und trotzdem so viele Arbeiter in Folge dieser Nachlässigkeit ihr Augenlicht einbüßen.



**Schutzimpfung**, s. Impfung, Bd. V, pag. 396.

**Schutzleisten**. Um die mikroskopischen Präparate (Bd. VIII, pag. 335) bei ihrer Aufbewahrung vor Beschädigung durch gegenseitigen Druck zu schützen, klebt man an die beiden Schmalseiten des Objectträgers entsprechend dicke Streifen aus Carton oder Glas. Diese Schutzleisten sind überflüssig, wenn die Präparate in zweckmässig construirten Kästchen aufbewahrt werden.

**Schutzpappe**, s. Reservagen, Bd. VIII, pag. 532.

**Schutzscheide** wird in der Pflanzenanatomie eine Zellschicht genannt, welche die Gefässbündel rings umgibt und sie vom Grundgewebe trennt. — S. Endodermis, Bd. IV, pag. 38.

**Schutztaffet**, silk protective, ist auf beiden Seiten mit Copallack überstrichene, geölte Seide (von meist grüner oder rother Farbe), die nach dem Trocknen auf einer Seite mit carbolhaltiger Dextrinlösung überstrichen ist. Der Schutztaffet findet zum Bedecken von Wunden Verwendung, zu welchem Zwecke er vorher in wässrige antiseptische Lösung eingelegt wird. — S. auch unter Verbandstoffe.

**Schwabenmittel**. Als Mittel gegen die Schwaben (Schaben, Russen, Blattläse, s. d. Bd. IX, pag. 87) dient ein Gemisch aus Borax und Mehl; sicherer wirkt Brechweinstein oder Arsenik unter Mehl und Zuckerpulver gemengt. Auch wird empfohlen, Oblaten mit einer spirituösen Lösung von Bleizucker zu tränken, zu trocknen und dann an die von den Schaben heimgesuchten Orte hinzulegen.

**Schwaden** sind die Früchte des Mannagrases (*Glyceria fluitans*).

**Schwämme**. *Spongiae*, sind eine Classe der Polypenthiere (*Coelenteratae*), zu welchen auch die den Bade- oder Wundschwamm (s. d. Bd. II, pag. 115) liefernden Arten gehören.

Mit dem Namen Schwämme werden auch jene Pilze (s. d.) belegt, deren Fruchtkörper grössere Dimensionen erlangen, dabei von fleischiger oder weichfilziger Consistenz sind. Insbesondere die geniessbaren und giftigen Hymenomyeeten und Ascomyceten werden als Giftschwämme, respective geniessbare Schwämme bezeichnet, die grossen, Stämme bewohnenden Polyporeen als Baumschwämme, die auf Werk- und Mauerholz lebenden Pilze als Haus- und Mauerschwämme.

Von geniessbaren Schwämmen seien als allgemein benützte die folgenden angeführt (davon sind die mit einem \* bezeichneten speciell in Oesterreich-Ungarn auf dem Markte zum Verkaufe zugelassen):

I. *Basidiomyceten*: \*Bärentatze (*Clavaria aurea* Schaeff., *formosa* Pers., *Botrytis* Pers., *flava* Schaeff. u. a.).

\*Habichtsschwamm (*Hydnum imbricatum* L.).

\*Stoppelschwamm (*H. repandum* L.).

Kuhpilz (*Boletus bovinus* L.).

Ziegenlippe (*Boletus subtomentosus*).

Capuzinerschwamm (*B. scaber* Fr.).

Königsschwamm (*B. regius* Krombh.).

\*Herrenpilz, Pilzling (*B. edulis* Bull.).

Leberschwamm (*Fistulina hepatica* Fr.).

\*Schafeuter (*Polyporus ovinus* Fr.).

Eichhase (*P. umbellatus* Fr.).

\*Klapperschwamm (*P. frondosus* Fr.).

\*Semmelschwamm (*P. confluens* Fr.).

\*Kaiserling (*Agaricus* [*Amanita*] *caesareus* Scop.).

\*Parasolschwamm (*Agaricus* [*Lepiota*] *procerus* Scop.).



- Halimasch (*Agaricus* [*Armillaria*] *melleus* Fl. Dan.).  
 \*Champignon (*Agaricus* [*Psalliota*] *campestris* L.).  
 Wiesenchampignon, Guckemucke (*Agaricus arvensis* L.).  
 \*Blätterschwamm (*Marasmius Oreades* Bolt.).  
 \*Lauchschwamm (*Marasmius scorodonius* Fr.).  
 \*Pifferling, Eierschwamm (*Cantharellus cibarius* Fr.).  
 \*Reitzker (*Lactarius deliciosus* Fr.).  
 Brätling (*L. volemus* Fr.).  
 Täublinge (*Russula virescens* Schaeff., *lactea* Pers., *vesca* Fr., *cyano-*  
*xantha* Schaeff., *alutacea* Fr.).  
 Mairassling (*Tricholoma gambosum* Fr.).  
 II. *Ascomyceten*: \*Schwarze Trüffel (*Tuber brumale* Tul., *melano-*  
*sporum* Tul.).

\*Morehel (*Morchella esculenta* Fr., *conica* Fr., *bohemica* Krb.).  
 \*Lorchel (*Helvella esculenta* Fr., *crispa* Fr., *gigas* Bull.). (Nach neueren Erfahrungen ist grosse Vorsicht bei der Verwendung der Lorchel anzuempfehlen.)  
 (S. auch die Artikel über: *Agaricus*, Bd. I, pag. 179; *Boletus*, Bd. II, pag. 350; *Cantharellus*, Bd. II, pag. 526; *Clavaria*, Bd. III, pag. 169; *Fistulina*, Bd. IV, pag. 373; *Polyporus*, Bd. VIII, pag. 315; *Helvella*, Bd. V, pag. 197; *Hydnum*, Bd. V, pag. 289; *Lactarius*, Bd. VI, pag. 206; *Marasmius*, Bd. VI, pag. 548; *Morchella*, Bd. VII, pag. 125; *Russula*, Bd. VIII, pag. 645; *Tuber*, s. d.)

Von giftigen Schwämmen wären insbesondere hervorzuheben:

Als den geniessbaren *Boletus*-Arten ähnliche Pilze: Der Bitterschwamm (*B. pachypus* Fr.), der Satansschwamm (*B. Satanus* Lenz); ferner der Fliegen-  
 schwamm (*Agaricus muscarius* L.), oft verwechselt mit dem Kaiserling; der  
 knollige Blätterschwamm (*Agaricus phalloides* Fr.), in jungen Exemplaren dem  
 Champignon einigermaassen ähnlich; der Birkenreizker (*Lactarius torminosus*  
*Schaeff.*), der Erdschieber (*Lactarius scrobiculatus* Scop.), Täublinge (*Russula*  
*furcata* Pers., *rubra* DC., *emetica* Harz, *fragilis* Pers.) u. a. m.

Die Zahl der giftigen Schwämme ist keine gar so grosse, als gewöhnlich  
 angenommen wird. Weit aus die Mehrzahl der so benannten ist nicht geniessbar,  
 aber keineswegs giftig.

Technische und pharmaceutische Verwendung finden mehrere Baumschwämme, so  
 insbesondere *Polyporus fomentarius* L. und *igniarius* L. (Feuer- oder Zunder-  
 schwamm, s. *Polyporus*, Bd. VIII, pag. 315).

Officinell ist ferner der Fruchtkörper von *Polyporus officinalis* Fr., Lärchen-  
 schwamm (s. *Agaricum*, Bd. I, pag. 177).

Als Haus- oder Mauerschwamm, oft auch als „Schwamm“ schlechtweg werden  
 die Mycelien und Fruchtkörper mehrerer Pilze bezeichnet, die durch Feuchthaltung  
 und Einleitung von Zersetzungen bedeutende Schädigungen an Holz- und mit  
 solchem durchzogenem Mauerwerke hervorrufen können. Weit aus der häufigste  
 Holzschwamm ist *Merulius lacrymans* Fr. (*Serpula* l. Karsten), doch wird er  
 vielfach in seiner Wirkung durch andere Pilze, so insbesondere durch *Lenzites*  
*abietinus*, *Polyporus carneus* u. a. unterstützt oder ersetzt. (S. *Merulius*,  
 Bd. VI, pag. 653; *Hauschwamm*, Bd. V, pag. 150.)

Literatur: Ueber giftige und geniessbare Schwämme s. das Literaturverzeichniss bei dem  
 Artikel Pilze, Bd. VIII, pag. 220. Wettstein.

**Schwärmfäden**, Cilien, Geisseln, werden diejenigen zarten Fäden genannt,  
 welche sich an dem vorderen spitzen Ende der Spermatozoiden befinden, durch  
 deren Schwingungen sich letztere lebhaft im Wasser bewegen. NEES VON ESENBECK  
 entdeckte zuerst diese Bewegung an *Sphagnum* und beschrieb den Vorgang in  
 Flora 1822.

Bei gewissen, eine Eigenbewegung zeigenden Schizomycetenformen treten an  
 jedem Ende ein oder manchmal auch mehrere zarte Fäden auf, welche von vielen



Forschern auch als Schwärmfäden angesehen werden. Auf photographischen Aufnahmen solcher Formen werden diese Fäden scharf wiedergegeben. Sydow.

**Schwärze** heissen die ausgelaugten Rückstände der Blutlaugensalzfabrikation; sie werden meist als Dünger verwendet.

**Schwalbach** in Hessen-Nassau besitzt sehr starke Eisenwässer:

	Stahl- brunnen	Wein- brunnen	Paulinen- brunnen	Neu- brunnen	Ehe- brunnen	Adelheid- brunnen	Linden- brunnen
Doppeltkohlen. Eisenoxydul . .	0.083	0.057	0.077	0.077	0.049	0.042	0.009
„ Manganoxydul . . . . .	0.018	0.009	0.011	0.010	0.006	0.005	0.004
„ Natron . . . . .	0.020	0.245	0.017	0.023	0.062	0.043	0.042
„ Kalk . . . . .	0.221	0.572	0.215	0.252	0.495	0.357	0.429
„ Magnesia . . . . .	0.212	0.605	0.169	0.223	0.290	0.222	0.392
Summe der festen Bestandtheile	0.605	1.558	0.524	0.638	0.960	0.740	0.965
Völlig freie Kohlensäure in Cem.	1570.9	1425.0	1250.0	1429.6	1208.1	1081.5	1000.0

**Schwalbennester**, s. Salanganen, Bd. VIII, pag. 691.

**Schwalbenwurzel** ist *Radix Vincetoxic.*

**Schwalheim**, bei Nauheim, besitzt eine kalte 10.6° Quelle, den Hauptbrunnen mit NaCl 1.622 und 1.648 cem CO<sub>2</sub> in 1000 Th.

**Schwalheim a. d. Horloff**, in Hessen, besitzt eine kühle Quelle, Grünschwalheimer Hof, mit NaCl 1.888, MgH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.036, FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.027 und CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.148 in 1000 Th.

**Schwammkork** ist jene Abart des Korkes (s. Bd. VI, pag. 86), welche aus grossen und dünnwandigen Zellen in zahlreichen Schichten besteht, daher dem tastenden Finger weich, „schwammig“ erscheint, wie z. B. Stoppelkork.

**Schwammparenchym** ist ein Parenchym mit grossen Intercellularräumen, wie es sich z. B. in typischer Ausbildung im Mesophyll der Blätter vorfindet.

**Schwanseebad**, in der Schweiz, besitzt eine Eisenquelle mit FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.012 und eine Schwefelquelle mit H<sub>2</sub>S 0.004 und CaSO<sub>4</sub> 1.711 in 1000 Th.

**Schwanzpfeffer**, volkst. Name für Cubeba.

**Schwarz** ist keine Farbe, sondern die Empfindung der Abwesenheit von Farbe und Licht. Alle leeren Räume, aus welchen kein Licht in das Auge dringt, und alle Körper, welche kein Licht zu reflectiren vermögen, sondern dasselbe absorbiren, erscheinen uns schwarz. Der Weltraum an sich ist dunkel und das Firmament muss von allen Gestirnen, welche keine Atmosphäre haben, schwarz aussehen. Alle Färbungen unseres Himmelsgewölbes werden durch die atmosphärischen Wasserdämpfe bewirkt, welche, bei heiterem Himmel aufgelöst, die übrigen Strahlen stärker absorbiren als die blauen und daher die letzteren besonders hindurchlassen, zu Dunstbläschen verdichtet, weisses Licht durch Reflexion allseitig zerstreuen, bei schrägem Einfallen der Strahlen auf die Luftschichten durch Brechung und Farbenzerstreuung die glühenden Farben der Morgen- und Abenddämmerung verursachen und endlich in Gestalt von Regenwolken durch dieselben Mittel unter besonderen Umständen den Regenbogen hervorrufen. Schwarz sind mehr oder weniger alle Schatten, welche dadurch entstehen, dass die geradlinig sich fortpflanzenden Lichtstrahlen die von ihnen abgewendeten Flächen der Körper gar nicht oder ungenügend beleuchten können oder dadurch, dass andere undurchsichtige Körper in den Weg treten, die Lichtstrahlen abschneidend, wie die Verfinsterungen der Gestirne zeigen. Schwarz sind ferner die Interferenzfiguren (s. Interferenz, Bd. V, pag. 466, Polarisation, Bd. VIII, pag. 287), durch gegenseitige Aufhebung der Wellenbewegung des Lichtes an gewissen Punkten gebildet. Unter allen Bedingungen schwarze Körper gibt es nicht, da sie sich gegen das Licht nicht immer gleich verhalten. Der Hauptrepräsentant derselben, die Kohle, ist als



Diamant farblos, als Graphit halb metallglänzend, nur als Russ tiefschwarz. Es kommt besonders auf die Beschaffenheit der Oberfläche an. Die weissesten Metalle, Silber, Platin, welche an ebenen Flächen die schönsten Spiegel liefern, sind im amorphen, fein vertheilten Zustande, in den Photographien, als Platinmohr, schwarz. Andererseits spiegeln polirte Flächen selbst durchsichtiger Körper vor dunkeln Räumen, wie Fensterscheiben, nach derjenigen Seite, von welcher sie das Licht empfangen.

Am vollkommensten reflectiren, namentlich polarisirtes Licht, Spiegel von schwarzem Glase, welche den eindringenden Theil des Lichtes völlig absorbiren. Das Schwarzfärben bezweckt also das Reflexionsvermögen der Stoffe für möglichst alle homogenen Farben zu vernichten, was ausser bei Druckfarben nur durch complicirte Färbungen mittelst mehrerer Farben nach einander gelang, ehe das Anilinschwarz bekannt war.

Gänge.

**Schwarz'scher Apparat** ist ein Extractions- oder Deplacirungsapparat, welcher das Ausschütteln mit Aether, Petroleumbenzin etc. ersetzen soll. Beschreibung und Zeichnung finden sich in FRESENIUS' Zeitschrift für analytische Chemie 1884, 369.

**Schwarzbeeren** heissen im Volksmunde die essbaren Früchte von *Morus nigra*, *Rubus fruticosus*, *Vaccinium Myrtillus*, *Sambucus nigra*.

**Schwarzbeize, Schwarzbrühe**, holzsaures Eisen, heisst eine für Färbereizwecke dienende Lösung von Eisendrehspähnen in rohem Holzessig. Die Lösung enthält rohes essigsäures Eisenoxydul, besitzt eine dunkel bräunlichgrüne Farbe und dient als Beize in der Schwarzfärberei.

**Schwarzdornblüthen** sind *Flores Acaciae* von *Prunus spinosa*.

**Schwarze's Alpenkräuterthee** besteht (nach BÖHME) aus etwa 40 Th. Folia Farfarae, 20 Th. Radix Althaeae, je 8 Th. Radix Liquiritiae und Lignum Sassafras, je 4 Th. Stipites Dulcamarae, Folia Menthae piper., Flores Rosae rubrae, Flores Millefolii und Folia Sennae, 2 Th. Flores Calendulae, 1 Th. Flores Cyani und 1 Th. Flores Calcatrippae.

**Schwarze und graue Farben.** Die wichtigsten schwarzen Farben sind:

1. Erdfarben: Oelschwarz oder Schieferschwarz, Graphit.
2. Mineralfarben, nämlich Kohle und Russ als Kohlenschwarz (Holzkohle), Frankfurter Schwarz (Rebenschwarz), Beinschwarz, Russschwarz.
3. Organische Farbstoffe: Anilinschwarz, Nigrosin, Alizarinschwarz, Azoschwarz, Naphtolschwarz, Wollschwarz.

Alizarinschwarz ist die Natriumsulfidverbindung des Naphtazarins, eines Dioxynaphtochinons,  $C_{10}H_4O_2(OH)_2$ . Es bildet eine in kaltem Wasser unlösliche schwarze Paste, die sich in siedendem Wasser mit rothbrauner, in Alkohol mit gelbbrauner Farbe und grüner Fluorescenz löst. Die wässerige Lösung wird durch Alkalien blau gefärbt. Das Alizarinschwarz ist ein adjectiver Farbstoff, welcher auf mit Chromoxyd gebeizte Stoffe gefärbt wird.

Azoschwarz, Blauschwarz, ist das Natronsalz der Amidoazonaphtalindisulfosäure-azo- $\beta$ -naphtoldisulfosäure.

Es ist ein blauschwarzes, in Wasser mit blauvioletter Farbe lösliches Pulver. Die wässerige Lösung wird durch Salzsäure und durch concentrirte Natronlauge blau gefällt. In Schwefelsäure löst es sich mit blaugrüner Farbe. Es färbt Wolle blauviolett.

Naphtolschwarz und Wollschwarz sind gleichfalls Azofarbstoffe.

Die anderen schwarzen Farbstoffe sind bereits beschrieben worden.

Schwarze Farben auf Fasern werden jedoch am häufigsten mit anderen Materialien hergestellt.

Alizarin und Krapp, Blauholz und Gerbstoffe geben nämlich mit Eisenbeizen, das Blauholz auch mit Chromoxyd intensiv schwarze Lacke.



Schwarz auf Baumwolle erzeugt man durch Ausfärben der mit Eisenoxyd gebeizten Faser im Alizarin- oder Blauholzbade. Daneben ist das auf der Faser erzeugte Anilinschwarz sehr verbreitet.

Schafwolle wird blauholzschwarz oder anilinschwarz gefärbt, für graue, blaugraue und blauschwarze Töne finden auch die Nigrosine Verwendung.

Seide wird mit Blauholz oder mit Gerbstoffen (Catechu, Kastaniextract, Sumach etc.) gefärbt. Blauholzschwarz erhält häufig eine Unterlage von Küpenblau. Die Gerbstoffe finden vornehmlich Verwendung zur Herstellung beschwerter Seide, wobei die Waare häufig durch abwechselndes Hindurchgehen durch basisches Eisenoxydsalz und Blutlaugensalz vorher mit Berlinerblau beladen wird. Gegenwärtig werden auch grosse Quantitäten Seide anilinschwarz gefärbt.

Die mit Gerbmaterien und mit Blauholz erzeugten schwarzen Farben dürfen jedoch nicht als einfache Verbindungen der Gerbstoffe oder des aus dem Hämatoxylin des Blauholzes durch Oxydation entstandenen Hämateins mit den Beizen betrachtet werden, sondern als noch höher oxydirte, wie es scheint, humusartige Substanzen. Die Eisenbeizen und namentlich auch die häufig dem Färbebade zugesetzten Kupferbeizen wirken demnach einerseits als Sauerstoffüberträger, andererseits vereinigen sie sich mit den oxydirten Farbstoffen zu Lacken. Aehnlich wirkt Chromsäure, welche in der Wollenfärberei als Beize vor dem Schwarzfärben verwendet wird, und in der Baumwollendruckerei dazu dient, mit Farbhölzern oder Catechu hergestellte braune Farbtöne vollständig zu entwickeln und zu fixiren.

Graue und Modefarben können auch mit Mischungen von gelben (Curcuma), rothen (Sandelholz) und blauen (Indigocarmin) Farben erhalten werden. Je nachdem man den einen oder den anderen Bestandtheil vorwalten lässt, erhält man ein bläuliches, gelbliches oder röthliches Grau. Benedikt.

**Schwarzenbach-Delf's Reagens** ist Kaliumplatincyantür.

**Schwarzenberg's Reaction auf Alkaloide** besteht darin, dass manche Alkaloide beim Behandeln mit Salpetersäure und nachherigen Zusatz von Ammonflüssigkeit charakteristische Färbungen geben.

**Schwarzer Tod**, s. Pest, Bd. VIII, pag. 35.

**Schwarzkorn** ist *Polygonum Fagopyrum*, manchen Ortes auch Mutterkorn.

**Schwarzkümmel** ist *Semen Nigellae* (Bd. VII, pag. 338).

**Schwarzkupfer**, ein Zwischenproduct bei der metallurgischen Gewinnung des Kupfers, s. d., Bd. VI, pag. 165. — **Schwarzkupfererz**, Melakonit, heisst das in schwarzen, metallglänzenden Schuppen mineralisch in Nordamerika vorkommende Kupferoxyd.

**Schwarzpech** ist der Rückstand bei der Destillation des Theers. — S. Pix, Bd. VIII, pag. 246.

**Schwarzvitriol** ist Eisenvitriol.

**Schwarzweizen** ist *Melampyrum arvense*.

**Schwarzwurzel** ist *Radix Consolidae* von *Symphytum officinale* L., auch *Actaea spicata*, *Helleborus viridis*, *Scorzonera hispanica* und *Verbascum nigrum*.

**Schwedisches Elixir**, Schwedische Lebensessenz, Schwedische Tropfen, sind viel gebrauchte Namen für Elixir ad longam vitam. — **Schwedischer Bitterthee**, s. Bd. II, pag. 76.

**Schwedische Zündhölzer** enthalten in der Masse der Köpfchen keinen Phosphor, in der Streichfläche amorphen Phosphor. — S. unter Zündhölzer.

**Schwedischgrün** = SCHEELE'sches Grün.



**Schwefel**, Sulfur, S. Atomgewicht 32. Molekulargewicht 64. Zwei-, vier- und sechswerthig. Der Schwefel ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt, wurde von den Alchemisten für das Princip der Verbrennlichkeit und als Grund der Verschiedenartigkeit der Metalle in Farbe und sonstigen Eigenschaften angesehen. Er findet sich in freiem Zustande besonders in der Nähe ausgestorbener oder noch thätiger Vulcane, so in der Romagna, in Sicilien, Griechenland, Südamerika und anderen Orten, in Gängen und Ablagerungen in Gyps-, Thon- und Mergellagern des Flötz- und Tertiärgebirges, auch in Braunkohlen- und Steinkohlenflötzen. Namentlich ist Sicilien reich an gediegenem Schwefel. Viel reichlicher und verbreiteter als freier Schwefel kommen aber seine Verbindungen in der Natur vor.

Schweflige Säure,  $\text{SO}_2$ , und Schwefelwasserstoff,  $\text{H}_2\text{S}$ , finden sich in vulcanischen Gasen; Schwefelwasserstoff ist auch ein Bestandtheil der sogenannten Schwefelwässer. Durch Zersetzung der in vulcanischen Gasen immer gleichzeitig vorkommenden schwefligen Säure und des Schwefelwasserstoffs:  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , ist wahrscheinlich aller in der Natur vorkommende gediegene Schwefel entstanden. Die wichtigsten in der Natur vorkommenden Schwefelmetalle sind Eisenkies,  $\text{FeS}_2$ , Kupferkies,  $\text{CuFeS}_2$ , Bleiglanz,  $\text{PbS}$ , Zinnober,  $\text{HgS}$ , Zinkblende,  $\text{ZnS}$ , Antimonglanz,  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ , Auripigment,  $\text{As}_2\text{S}_3$  und Realgar,  $\text{As}_2\text{S}_2$ .

Auch in Form von schwefelsauren Salzen findet sich der Schwefel sehr verbreitet vor; solche natürlich vorkommende Sulfate sind Gyps,  $\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , Anhydrit,  $\text{CaSO}_4$ , Schwerspat,  $\text{BaSO}_4$ , Kieserit,  $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , Bittersalz,  $\text{MgSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$  u. a. m. Schwefelverbindungen sind auch im Pflanzen- und Thierreich verbreitet; die ätherischen Oele des Senfs, Knoblauchs, der *Asa foetida* enthalten grössere Mengen Schwefel, kleinere Mengen bis zu 1 Procent die Eiweissstoffe.

Fast die gesammte Menge des im Handel vorkommenden gediegenen Schwefels wird aus dem in bedeutenden Mengen in Italien, namentlich in der Romagna und auf Sicilien vorkommenden natürlichen Schwefel gewonnen. Der Schwefel findet sich daselbst, gemischt mit Gyps, Kalkstein und bituminösem Mergel (Briscale) in der Tertiärform in gediegenem Zustande. Die Menge des Schwefels, welche Sicilien über Girgenti und Catania ausführt, beziffert sich auf etwa 200—300 Millionen Kilogramm jährlich, und zwar beträgt der Gehalt des bauwürdigen Briscale in Sicilien an Schwefel 20—40 Procent. Zur Isolirung desselben werden die Erze in runden, etwa 2.5 m tiefen Gruben von 10 m Durchmesser, in einem aus Gyps gebauten, gewölbartigen Ofen, *Calcarone*, welcher an einem Abhange angelegt ist, angezündet, so dass der Boden durch eine starke Neigung das Abfließen des Schwefels ermöglicht, welcher durch die bei beschränktem Luftzutritt stattfindende Verbrennung eines Theiles desselben ( $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{2}{5}$ ) ausgeschmolzen wird. Die weit rationellere Methode des Ausschmelzens in geschlossenen gusseisernen oder thönernen Gefässen mit gespanntem Wasserdampf oder der Destillation schwefelreicherer Rohstoffe aus solchen Gefässen, wie sie in der Romagna geübt wird, ist in Sicilien nicht eingeführt, da daselbst der Schwefel selbst das einzige Brennmaterial bildet und Kohlen zu kostspielig sind.

Der auf die eine oder andere Weise gewonnene Rohschwefel, welcher in unregelmässigen Brocken in den Handel kommt, enthält noch wechselnde Mengen erdiger Beimengungen, zuweilen auch Arsen, und wird deshalb einer Reinigung durch Destillation oder Sublimation unterworfen. Diese Reinigung geschieht in Marseille, Antwerpen, auch in Schönebeck (Chemische Fabrik Hermannia) durch Destillation des rohen Schwefels aus gusseisernen Retorten oder horizontalen Cylindern. An diese schliesst sich meist durch Verbindung eines gemauerten Canals eine gemauerte Kammer an, worin sich der bei  $448^\circ$  in Dampf verwandelte Schwefel als feines krystallinisches Pulver (Schwefelblumen) verdichtet, so lange die Temperatur des Raumes unter  $112^\circ$  bleibt. Dies ist nur bei langsamer Destillation der Fall, bei rascher Destillation schmilzt der Schwefel, sammelt sich am Boden, von wo er von Zeit zu Zeit abgelassen wird, um in Stangen gegossen zu werden (Stangenschwefel).



Kleinere Mengen von Schwefel werden auch aus Schwefelkiesen in Schweden, Frankreich und Böhmen gewonnen. Eisenkies gibt nämlich beim Glühen in thönernen oder gusseisernen Röhren einen Theil des Schwefels unter Bildung einer schwefelärmeren Verbindung ab:  $3\text{FeS}_2 = \text{Fe}_3\text{S}_4 + 2\text{S}$ . Die Rückstände werden auf Eisenvitriol verarbeitet.

Bis vor Kurzem wurde Schwefel auch aus der trockenen Gasreinigungsmasse der Gasanstalten, welche bis zu 40 Procent und mehr freien Schwefel enthält, durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff gewonnen. Das rohe Leuchtgas enthält nämlich immer Schwefelwasserstoff, das durch Leiten über Eisenoxyd entfernt wird, wobei Eisensulfid entsteht. Wird dieses im feuchten Zustande der Luft ausgesetzt, dann oxydirt es sich und Schwefel wird abgeschieden, worauf die Masse von Neuem zur Reinigung des Gases dienen kann, bis durch abwechselnde Schwefelung und Oxydation ein Product mit circa 40 Procent Schwefel erhalten wird. Jetzt soll dieser direct abgeröstet und auf Schwefelsäure verarbeitet werden.

Auch die Abfälle der Soda fabrication, welche neben Kalk und kohlen-saurem Kalk Natriumsulfid und Calciumsulfid enthalten, dienen zur Gewinnung von Schwefel. Zu dem Zwecke werden die Rückstände an der Luft theilweise oxydirt, wobei Calciumthiosulfat entsteht. Versetzt man das Gemenge von diesem und Calciumsulfid mit Salzsäure, so scheidet sich Schwefel aus:  $2\text{CaS} + \text{CaS}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 4\text{S} + 3\text{CaCl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

**Eigenschaften.** Ein gelber, spröder Körper, unlöslich in Wasser, schwer löslich in Glycerin, Alkohol und Aether, leicht in Schwefelkohlenstoff (3 Th.), in reinem Zustande geruch- und geschmacklos, ohne Wirkung auf Lackmus. Er schmilzt bei  $114.5^\circ$  zu einer klaren, gelben Flüssigkeit, welche sich bei  $160^\circ$  dunkler färbt und zähflüssiger wird. Bei  $220^\circ$  ist die Masse so zähflüssig, dass man das Gefäß umdrehen kann, ohne ein Ausfließen befürchten zu müssen, worauf sie bei  $330^\circ$  ihre dünnflüssige Beschaffenheit wieder annimmt und sich bei  $448^\circ$  in einen braunen Dampf verwandelt.

Das spec. Gew. des dampfförmigen Schwefels bei  $524^\circ$  ist gleich 6.62, während es zwischen  $860^\circ$  und  $1040^\circ$  nur 2.23 beträgt. Hieraus folgt, dass die Moleküle des dampfförmigen Schwefels bei  $500^\circ$  aus 6 Atomen bestehen, bei  $860^\circ$  dagegen das sechsatomige Schwefelmolekül in normales zweiatomiges zerfällt.

Der Schwefel tritt in mehreren allotropen Modificationen auf. Er findet sich im krystallisirten und auch im amorphen Zustande. Krystallisirt findet er sich in zwei, in Schwefelkohlenstoff leicht löslichen Formen:

1. Als rhombischer oder octaëdrischer Schwefel in gelben, durchscheinenden, rhombischen Octaëdern sowohl in der Natur, wie beim Verdunsten einer Auflösung in Schwefelkohlenstoff.

Fig. 26.

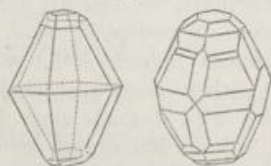


Fig. 27.

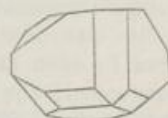


Fig. 26 stellt eine der einfachen Krystallvarietäten, Fig. 27 eine der verwickelteren Formen dar. Das specifische Gewicht dieses Schwefels ist 2.05—2.07, der Schmelzpunkt  $114.5^\circ$ .

2. Als monokliner oder prismatischer Schwefel in bräunlichgelben, durchsichtigen monoklinen Prismen. Diese bilden sich beim raschen Erkalten des geschmolzenen Schwefels. Das specifische Gewicht dieses Schwefels ist 1.96 bis —1.98, der Schmelzpunkt  $120^\circ$ . Bei der Aufbewahrung werden die Krystalle



schnell undurchsichtig und verwandeln sich bald in eine Masse kleiner rhombischer Krystalle.

Auch in amorphem Zustande existirt der Schwefel in mehreren Modificationen:

1. Zäher oder plastischer Schwefel. Diese Modification des Schwefels wird erhalten, wenn man Schwefel auf  $250^{\circ}$  erhitzt und die geschmolzene Masse in einem möglichst dünnen Strahle in kaltes Wasser giesst. Sie bildet eine braune durchscheinende amorphe und elastische Masse, welche sich in Fäden ausziehen lässt. In Schwefelkohlenstoff löst sie sich nur theilweise auf, indem ein gelbliches, amorphes Pulver zurückbleibt. Die Menge des in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Antheiles ist umso grösser, je länger man den Schwefel auf hohe Temperatur erhitzt und je plötzlicher man denselben abkühlt.

2. Pulveriger, in Schwefelkohlenstoff unlöslicher Schwefel. Derselbe bildet einen Hauptbestandtheil der Schwefelblumen und stellt ein gelbes, lockeres Pulver dar, welches erst oberhalb  $120^{\circ}$  schmilzt und beim Erhitzen auf  $100^{\circ}$ , sowie bei langer Aufbewahrung in gewöhnlichen rhombischen Schwefel übergeht.

3. Pulveriger, in Schwefelkohlenstoff löslicher Schwefel oder Schwefelmilch. Derselbe bildet ein gelblichweisses Pulver, welches sich bei der Zerlegung von Polysulfiden durch Salzsäure abscheidet (s. Sulfur praecipitatum).

Beim Erhitzen des Schwefels an der Luft verbrennt derselbe mit blauer Flamme und im Sauerstoff mit glänzend blauem Lichte zu Schwefligsäureanhydrid. Durch Einwirkung von Salpetersäure, Königswasser, Salzsäure und Kaliumchlorat wird der Schwefel in Schwefelsäure verwandelt. Concentrirte Schwefelsäure löst den Schwefel unter Bildung von schwefliger Säure:  $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ . Kali- und Natronlauge, sowie Kalkmilch lösen den Schwefel in der Wärme unter Bildung von Metallpolysulfid und Metallthiosulfat auf:  $6\text{NaOH} + 12\text{S} = 2\text{Na}_2\text{S}_6 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

Um Schwefel in einem Körper nachzuweisen, wird derselbe, mit Natriumcarbonat gemischt, auf Holzkohle geschmolzen. Dabei entsteht Natriumsulfid, welches man daran erkennt, dass man die geschmolzene Masse auf eine Silbermünze legt und mit Wasser anfeuchtet: es entsteht ein brauner Flecken von Schwefelsilber; oder daran, dass man die geschmolzene Masse mit Wasser auszieht und Nitroprussidnatrium hinzufügt: es entsteht eine schön blauviolette Färbung.

Zur quantitativen Bestimmung des Schwefels in seinen Verbindungen wird derselbe in Schwefelsäure oder in Sulfat übergeführt, und die Menge derselben bestimmt. Ist die Verbindung ein Schwefelmetall, z. B. ein Kies oder eine Blende, so wird sie mit kohleusaurem Natrium und Salpeter gemischt, geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, und die mit Salzsäure angesäuerte filtrirte Lösung mit Baryumchlorid versetzt, und das gebildete Baryumsulfat gesammelt, getrocknet und gewogen.

Der Schwefel diente schon im höchsten Alterthume neben Weihrauch, Lorbeerholz zum Räuchern, namentlich in religiösem Sinne, und erhielt in Griechenland den Namen „das Göttliche“,  $\theta\epsilon\acute{\iota}\omega\nu$ , während er in Italien mit dem einheimischen Ausdrucke Sulfur bezeichnet wurde. Bei uns findet der Schwefel mannigfache Verwendung, zur Bereitung von Schiesspulver, des Ultramarins, der Schwefelsäure, zum Bleichen und zu medicinischen Zwecken.

H. Beckurts.

**Schwefel, amorph**, findet sich in drei Modificationen: als zäher oder plastischer Schwefel, als in Kohlenstoff unlöslicher und als in Schwefelkohlenstoff löslicher, pulveriger Schwefel. — S. oben.

H. Beckurts.

**Schwefel, gefällter**, präcipitirter Schwefel, Schwefelmilch, *Sulfur praecipitatum*, *Lac sulfuris*. Der gefällte Schwefel wird aus wässrigen Lösungen von Schwefelmetallen durch Säure abgeschieden.



Die Gewinnung zerfällt in die Darstellung des Polysulfids, in der Regel des Calciumpolysulfids, und Zerlegung desselben durch eine Säure (vergl. unter Sulfur *praecipitatum*).

Ein feines, gelblichweisses, geruch- und geschmackloses, amorphes Pulver, welches vollständig in Schwefelkohlenstoff löslich ist. Beim Verdunsten der Lösung in Schwefelkohlenstoff hinterbleibt der Schwefel in der rhombisch krystallisirenden Form.

H. Beckurts.

**Schwefel, grauer.** Mit diesem Namen bezeichnet man die erdigen, in der Regel arsenhaltigen Rückstände der Schwefelsublimation.

**Schwefel, monokliner,** s. unter Schwefel, pag. 146.

**Schwefel, plastischer,** eine amorphe Modification des Schwefels, welche durch Eingiessen von auf 250° erhitztem Schwefel in kaltes Wasser erhalten wird. — S. unter Schwefel, pag. 147.

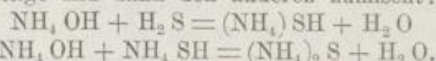
**Schwefel, rhombischer,** s. unter Schwefel, pag. 146.

**Schwefeläther** ist Aether. — **Schwefeläthergeist** oder **Schwefelätherspiritus** ist Spiritus aethereus. — **Schwefelalkohol** ist Carboneum sulfuratum. — **Schwefelbalsam** ist Oleum Lini sulfuratum. — **Schwefelgeist** ist Liquor fumans Beguini (oft wird auch Acidum sulfuricum [!] darunter verstanden). — **Schwefelleber** ist Kalium sulfuratum. — **Schwefelleberluft** ist Schwefelwasserstoff. — **Schwefelmehl** ist Lycopodium (oder auch Sulfur depuratum). — **Schwefelnaphta** ist Aether. — **Schwefelöl** ist Oleum Terebinthinae sulfuratum.

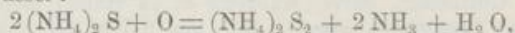
**Schwefelallyl,** Allylsulfid,  $(C_3H_5)_2S$ , kommt in der Natur fertig gebildet vor im Knoblauch und den Zwiebeln und bildet den Hauptbestandtheil des Knoblauchöles und des ätherischen Oeles von *Allium Cepa*. Synthetisch erhält man es durch Erhitzen von Allyljodid mit Kaliumsulfid; im reinen Zustande bildet es eine farblose, nicht unangenehm riechende Flüssigkeit; der widerliche Geruch tritt erst bei der Verdünnung hervor; es löst sich schwer in Wasser, leicht in Alkohol und Aether und siedet bei 140°. Vergl. auch Allylverbindungen, Bd. I, pag. 254 und Knoblauchöl, Bd. V, pag. 716.

**Schwefelallylharnstoff,** s. Allylsulfocarbamid, Bd. I, pag. 254.

**Schwefelammonium,**  $(NH_4)_2S$ . Wird in wässriger Lösung erhalten, wenn man wässriges Ammoniak in zwei gleiche Theile theilt, den einen Theil mit Schwefelwasserstoff sättigt und dann den anderen zumischt:



Eine farblose, alkalisch reagirende und nach Ammoniak und Schwefelwasserstoff riechende Flüssigkeit. Eine wässrige Lösung von Ammoniumsulfhydrat,  $NH_4SH$ , wird durch Sättigen einer wässrigen Ammoniaklösung mit Schwefelwasserstoff erhalten. Die im frischen Zustande farblose Lösung färbt sich an der Luft bald gelb, indem zuerst Schwefelammon, dann zweifach Schwefelammon, Ammoniak und Wasser:



oder bei weitergehender Einwirkung des Sauerstoffs auch Ammoniumthiosulfat gebildet werden:  $4NH_4SH + 5O = (NH_4)_2S_2 + (NH_4)_2S_2O_3 + 2H_2O$ .

Vergl. auch Ammonium sulfuratum, Bd. I, pag. 316 und Liquor Ammonii hydrosulfurati, Bd. VI, pag. 331.

H. Beckurts.

**Schwefelantimon, Schwefelblei, Schwefelcadmium etc.** s. unter Antimonsulfid, Bleisulfid, Cadmiumsulfid etc.

**Schwefelarsenige Säure** und **Schwefelarsensäure**,  $H_3AsS_3$ , resp.  $H_3AsS_4$ , sind zwei Sulfosäuren des Arsens, welche der arsenigen Säure und der Arsensäure direct entsprechen, indem der Sauerstoff der letzteren durch Schwefel



substituirt ist. Diese Arsensulfosäuren sind in freiem Zustande nicht bekannt, sondern nur in Form ihrer Alkalisalze, welche man durch Lösen der betreffenden Arsensulfide in den Alkalisulfidlösungen erhält. — S. auch Arsensulfide, Bd. I, pag. 614. Diese Salze führen den Namen Sulfarseniate und Sulfarsenite.

**Schwefelbasen**, s. Sulfobasen, resp. Basen, Bd. II, pag. 163.

**Schwefelbergbad**, in der Schweiz, besitzt eine 5.2° kalte Quelle mit  $H_2S$  0.022,  $CaSO_4$  1.335 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.605 in 1000 Th.

**Schwefelblausäure** ist Rhodanwasserstoff.

**Schwefelblumen**, Schwefelblüthe, *Flores Sulfuris*, *Sulfur sublimatum*. Bildet ein Gemenge von krystallinischem und amorphem Schwefel und wird durch Destillation des rohen Schwefels und Einleiten des dampfförmigen Schwefels in gemauerte Kammern, so lange deren Temperatur unter 112° bleibt, erhalten (s. pag. 145).

Ein gelbes Pulver, erscheint unter dem Mikroskope als ein Gemisch von kleinen, unregelmässigen, undurchsichtigen Kügelchen mit wenig Krystallbruchstücken, ist unvollkommen in Schwefelkohlenstoff löslich. — S. unter Sulfur sublimatum und Sulfur lotum.

H. Beckurts.

**Schwefelcarbolsäure** ist eine von LAPLACE zu Desinfectionszwecken empfohlene Mischung aus gleichen Theilen roher Schwefelsäure und roher Carbol-säure (25proc.), welche sich in Wasser leicht und schnell löst. Diese Mischung ist durch behördlichen Erlass zur Desinfection überschwennt gewesener Wohnungen vorgeschrieben. Die im Handel unter dem Namen Cresolin vorkommende, als Antisepticum und zu Desinfectionszwecken empfohlene Flüssigkeit scheint eine ähnliche Zusammensetzung zu haben.

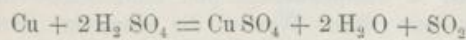
**Schwefelchloride**, s. Chlorschwefel, Bd. III, pag. 91.

**Schwefelcyanallyl**, s. Senföl.

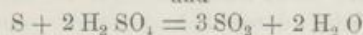
**Schwefelcyanverbindungen**, s. Rhodanverbindungen, Bd. VIII, pag. 564.

**Schwefeldioxyd**, Schwefligsäureanhydrid,  $SO_2$ . Findet sich fertig gebildet in vulcanischen Gasen; entsteht beim Verbrennen des Schwefels und beim Erhitzen schwefelhaltiger Substanzen an der Luft (Rösten von Kieseln). Dass beim Verbrennen des Schwefels sich stehend saure Dämpfe entwickeln, ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt, aber erst PRIESTLEY stellte die schweflige Säure 1775 in reinem Zustande dar.

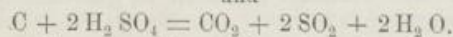
Zur Darstellung des Schwefeldioxyds erhitzt man gewisse Metalle, wie Kupfer, Quecksilber oder Silber, auch Schwefel oder Kohle mit concentrirter Schwefelsäure:



und



und



Man füllt zur Darstellung des Schwefeldioxydes einen Kolben halb mit Kupferdrehspänen und giesst soviel concentrirte Schwefelsäure zu, dass das Kupfer nicht ganz bedeckt wird, worauf man erhitzt, bis die Gasentwicklung anfängt und dann das Feuer mässigt, um ein Uebersteigen der Masse zu verhüten. Das sich entwickelnde Gas wird, um es von mitgerissener Schwefelsäure zu befreien, durch eine etwas Wasser enthaltende Waschflasche geleitet und dann seinem Zwecke zugeführt.

Um aus Kohle und Schwefelsäure Schwefligsäure darzustellen, wird in einem Kolben ein dünner Brei von gepulverter Holzkohle und concentrirter Schwefel-



säure erhitzt, wobei sich neben Schwefeldioxyd Kohlensäure entwickelt, welche letztere die Darstellung wässriger schwefliger Säure oder die von schweflig-sauren Salzen nicht beeinträchtigt, da die Kohlensäure von Wasser nicht absorbiert wird.

Bei der Darstellung des Schwefeldioxyds aus Schwefel und concentrirter Schwefelsäure wird ein Gemisch aus 1 Th. Schwefel und 6 Th. englischer Schwefelsäure erhitzt.

Das Schwefeldioxyd bildet bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas von dem bekannten sauren und erstickenden Geruch des brennenden Schwefels, welches das spec. Gew. 2.21126 (Luft = 1) oder 32 (H = 1) hat und sich bei  $-10^{\circ}$  oder durch einen Druck von 3 Atmosphären in eine farblose, bewegliche, bei  $-8^{\circ}$  siedende, bei  $-75^{\circ}$  krystallinisch erstarrende Flüssigkeit verwandelt. In Wasser ist das Schwefeldioxyd leicht zu einer stechend riechenden, stark sauer reagirenden Flüssigkeit (wässrige schweflige Säure) löslich.

Ein Volam Wasser löst:

bei $0^{\circ}$	. . .	79.789 Vol. $\text{SO}_2$
„ $15^{\circ}$	. . .	43.500 „ „
„ $20^{\circ}$	. . .	39.374 „ „
„ $40^{\circ}$	. . .	18.766 „ „

Aus der bei  $0^{\circ}$  gesättigten Lösung von Schwefeldioxyd in Wasser scheiden sich Krystalle von der Formel  $\text{SO}_2 + 15\text{H}_2\text{O}$  ab, welche aber schon bei  $+4^{\circ}$  in Schwefeldioxyd und Wasser zerfallen. In der wässrigen Lösung wird die schweflige Säure allmählig in Schwefelsäure verwandelt, rascher vollzieht sich die Umwandlung durch Zusatz von Chlor, Brom oder Jod, auch durch einen solchen von Salpetersäure und Chromsäure. Auf der Eigenschaft des Schwefeldioxyds, durch Aufnahme von Sauerstoff und Wasserstoff in Schwefelsäure überzugehen, beruht die reducirende Wirkung der schwefligen Säure. Auf einen Reductionsprocess ist auch das Bleichen der Farbstoffe durch Schwefeldioxyd zurückzuführen; indem dieses sich mit dem Sauerstoff des Wassers verbindet, wird Wasserstoff frei gemacht ( $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$ ), welcher mit den organischen Farbstoffen farblose, durch Auswaschen mit Wasser zu entfernende Verbindungen bildet. Wäscht man die gebleichten Stoffe nicht mit Wasser gut aus, so erscheinen die Flecken wieder, indem der Sauerstoff der Luft die farblose lösliche Verbindung wieder oxydirt.

In der Papierfabrication benützt man die reducirenden Eigenschaften des Schwefeldioxyds, um das im gebleichten Ganzezeug noch vorhandene Chlor unschädlich zu machen:  $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ .

Das Schwefeldioxyd ist auch ein kräftiges Antisepticum, verhindert Fäulniss und Gährung, dient deshalb zum Schwefeln des Weines, zum Conserviren von Fleisch und als Desinfectivmittel.

Flüssiges Schwefeldioxyd, welches vornehmlich für PICTET'sche Kältemaschinen dient, wird im Grossen in westphälischen und schlesischen Hütten aus Röstgasen gewonnen, aus denen man durch Wasser die schweflige Säure absorbiert, und darauf die wässrige Lösung durch Dampf zerlegt; die entweichende reine, wasserhaltige schweflige Säure wird durch Schwefelsäure getrocknet und durch Kälte und Druck verdichtet. Der Versandt geschieht in gusseisernen Flaschen, ähnlich wie flüssige Kohlensäure.

Zur Erkennung des Schwefeldioxyds dient der stechende Geruch, den das Gas oder seine wässrigen Lösungen besitzen oder die Salze, wenn sie mit verdünnter Säure übergossen werden, entwickeln.

Bringt man in das Gas ein mit jodsaurem Kalium und Stärkekleister getränktes Papier, so wird dieses augenblicklich gebläut, indem sich freies Jod ausscheidet:  $2\text{KJO}_3 + 5\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{J}_2 + 2\text{KHSO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Durch einen Ueberschuss von Schwefeldioxyd verschwindet die blaue Färbung, da das freigemachte Jod in Jodwasserstoff verwandelt wird:  $\text{J}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HJ} + \text{H}_2\text{SO}_4$ .



Von dieser letzteren Reaction macht man Gebrauch, um Schwefeldioxyd maassanalytisch zu bestimmen, indem man zu der wässrigen Lösung der schwefligen Säure Stärkekleister und darauf titrirte Jodlösung bis zur Blaufärbung fügt. Aus der Menge der hierzu verbrauchten Jodlösung wird nach obiger Gleichung der Gehalt an Schwefeldioxyd berechnet, wobei aber berücksichtigt werden muss, dass wässrige schweflige Säure nur dann vollständig zu Schwefelsäure oxydirt wird, wenn der Gehalt an Schwefeldioxyd 0.05 Gewichtsprocente nicht übersteigt, da bei grösserer Concentration sich Schwefelsäure und Jodwasserstoff in schweflige Säure, Jod und Wasser umsetzen:  $2\text{HJ} + \text{H}_2\text{SO}_3 = \text{J}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ .

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung der schwefligen Säure führt man dieselbe durch Chlorwasser oder Salpetersäure in Schwefelsäure über und bringt diese in Form von Baryumsulfat zur Wägung. H. Beckurts.

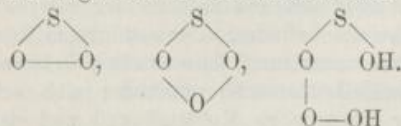
**Schwefelfaden**, durch geschmolzenen Schwefel gezogener Baumwollfaden; dient, indem er angezündet wird, zum Desinficiren.

**Schwefelgeruch** ist der Geruch nach schwefliger Säure, welcher beim Verbrennen des Schwefels auftritt.

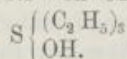
**Schwefelgruppe**. Zu dieser Gruppe gehören die Elemente Schwefel, Selen, Tellur; meist wird ihr auch der Sauerstoff zugezählt. Diese Elemente besitzen einen ähnlichen chemischen Charakter, ihre Verschiedenheit nimmt mit dem steigenden Atomgewicht zu.

Sie verbinden sich sämmtlich mit zwei Atomen Wasserstoff; von den entstehenden Verbindungen ist die von Sauerstoff und Wasserstoff die beständigste, die von Tellur und Wasserstoff die unbeständigste. Von diesen Verbindungen leiten sich durch Ersatz des Wasserstoffs durch Metalle Verbindungen ab, unter denen die vom Wasser und Schwefelwasserstoff sich ableitenden die wichtigsten sind. Die von Schwefel-, Selen- und Tellurwasserstoff sich ableitenden Verbindungen vereinigen sich mit den Schwefelverbindungen der Metalloide zu sogenannten Sulfosalzen, beziehungsweise Seleno- und Tellurosalsen.

Die Affinität der Elemente zu den Halogenen steigert sich mit zunehmendem Atomgewicht. Während die Sauerstoffverbindungen des Chlors z. B. sehr unbeständig sind und von den Verbindungen des Schwefels mit dem Chlor nur der Einfach-Chlorschwefel,  $\text{S}_2\text{Cl}_2$ , unzersetzt destillirbar ist, sind die Verbindungen des Selen und Tellurs beständiger und destillirbar oder sublimirbar. Schwefel, Selen und Tellur werden von vielen Chemikern für zweiwerthig, von anderen für 2-, 4- und 6werthig angenommen. Bei Annahme der Zweiwerthigkeit nimmt man in den Sauerstoffverbindungen der Elemente eine kettenförmige Bindung der Sauerstoffatome an und gibt der schwefligen Säure, dem Schwefelsäureanhydrid und der Schwefelsäure die folgenden Constitutionsformeln:

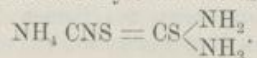


Dass der Schwefel mehr als zweiwerthig auftritt, ist aus einer Anzahl organischer Verbindungen ersichtlich, z. B. aus der von OEFELE dargestellten Verbindung:



H. Beckurts.

**Schwefelharnstoff**, Sulfocarbamid,  $\text{CS}(\text{NH}_2)_2$ , ist ein Sulfoderivat des Harnstoffes und zugleich ein Isomeres des Rhodanammoniums, aus welchem es sich beim Erwärmen auf  $170^\circ$  bildet. Es findet dabei ganz dieselbe molekulare Umlagerung statt, wie bei der Umwandlung des cyansauren Ammoniums in den isomeren Harnstoff und des Rhodanallyls in das isomere Senföl:





Das Rhodanammun schmilzt bei 170°. Kurz darauf, wenn alles geschmolzen ist, sinkt der Schmelzpunkt plötzlich auf 149°. Die erkaltete Masse löst sich leicht in Wasser und schießt daraus in farblosen Prismen an. Die reciproke Reaction findet statt, wenn man Schwefelharnstoff mit Wasser auf 140° erhitzt: es wird wieder Ammonrhodanid gebildet.

Auch aus Carbodiimid (Cyanamid) und Schwefelwasserstoff wird Schwefelharnstoff erhalten:  $C(NH_2)_2 + H_2S = CS(NH_2)_2$ . In den Amidogruppen des Schwefelharnstoffes lässt sich der Wasserstoff theilweise durch anderweitige Radikale ersetzen; so ist ein Aethylschwefelharnstoff, ein Diäthylschwefelharnstoff und ein Acetylschwefelharnstoff bekannt. Complicirtere Derivate, deren Ableitung hier zu weit führen würde, sind das Sulphydantoin und die Sulphydantoinensäure. Ganswindt.

**Schwefeljodide**, s. Jodschwefel, Bd. V, pag. 435.

**Schwefelkohlenstoff**, Kohlenstoffdisulfid, *Carboneum sulfuratum*, *Alcohol sulfuris*,  $CS_2$ . Wurde 1796 von LAMPADIUS zufällig entdeckt, als er Schwefelkies mit Kohle erhitzte; seine Zusammensetzung lehrte VAUQUELIN, als er zeigte, dass die so entstehende Verbindung durch glühendes Kupfer in Kohle und Schwefelkupfer zersetzt wird.

Der Schwefelkohlenstoff wird im Grossen durch Ueberleiten von Schwefeldampf über glühende Kohlen dargestellt. Man erhitzt zu diesem Zwecke in aufrecht stehenden, gusseisernen Cylindern Kohle bis zum Glühen und trägt dann durch eine am Boden des Cylinders befindliche, geeignete Oeffnung Schwefel in Stücken ein, welcher nun rasch verdampft und sich mit der Kohle zu Schwefelkohlenstoff verbindet, welcher in geeigneten Vorlagen aufgefangen wird. Der rohe Schwefelkohlenstoff enthält stets Schwefel in Lösung, von welchem er durch Destillation getrennt wird, ausserdem aber noch andere schwefelhaltige Verbindungen, welche ihm einen äusserst widerwärtigen Geruch verleihen. Diesen unangenehmen Geruch kann man durch wiederholte Destillation über reinem Fett oder Schütteln mit Quecksilber, Stehenlassen über Quecksilberchlorid und Destillation über weissem Wachs, auch durch Erhitzen mit Wasser unter Druck beseitigen.

Eine wasserhelle, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche bei 46° siedet und bei 0° das specifische Gewicht 1.29322 hat. Erstarrt erst bei -116° zu einer festen Masse, welche bei -110° schmilzt.

Bläst man auf seine Oberfläche einen sehr kräftigen Luftstrom, so schlägt sich ein Theil des Schwefelkohlenstoffes als schneeartige Masse nieder und auf der Oberfläche bilden sich blumenkohlartige Massen von festem Schwefelkohlenstoff.

Der Schwefelkohlenstoff besitzt einen eigenthümlichen ätherischen Geruch, nimmt aber, dem Lichte ausgesetzt, den unangenehmen Geruch der rohen Verbindung wieder an. Dabei färbt er sich gelblich. Setzt man ihn einige Wochen dem Sonnenlichte aus, so scheidet sich ein rothbrauner Körper ab, während sich in der Flüssigkeit freier Schwefel befindet. Der rothbraune Körper hat eine der Formel  $(CS)_n$  entsprechende Zusammensetzung, ist also ein polymeres Kohlenstoffmonosulfid.

Der Dampf des Schwefelkohlenstoffes entzündet sich schon bei 149° und verbrennt mit schön blauer Flamme zu Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd.

Ein Gemisch von einem Volum Schwefelkohlenstoffdampf und drei Volumen Sauerstoff explodirt sehr heftig, wenn man demselben eine Flamme nähert; mit Stickoxyd gemischt, verpufft der Dampf mit glänzend blauem Lichte, welches sehr reich an chemisch wirksamen Strahlen ist. Diese Eigenschaft ist für die Technik nutzbar gemacht worden in Form der Schwefelkohlenstofflampe oder SELL'schen Lampe.

Der Schwefelkohlenstoff besitzt giftige Eigenschaften; seine Dämpfe wirken schon nach kurzer Zeit tödtlich auf kleine Thiere.

Seine Verwendung ist eine mannigfaltige, so z. B. in der Verarbeitung des Kautschuks, zum Ausziehen von Oelen aus Samen, zum Entfetten von Wolle; ferner zum Vertilgen von Motten und wegen seiner fäulniss- und gährungswidrigen



Eigenschaften zur Conservirung von Fleisch, Gemüse, welche in schwefelkohlenstoffhaltiger Luft aufbewahrt werden.

Mischt man eine kleine Menge Schwefelkohlenstoff mit der fünffachen Menge alkoholhaltigen Ammoniaks und erhitzt die Mischung kurze Zeit, so bleibt beim Verdunsten derselben ein Rückstand von Rhodanammonium:  $CS_2 + 4NH_3 = (NH_4)SCN + (NH_4)_2S$ . Fügt man sodann zu dem in wenig Wasser gelösten Verdampfungsrückstande einige Tropfen verdünnter Eisenchloridlösung und einige Tropfen Salzsäure, so färbt sich die Flüssigkeit in Folge der Bildung von Rhodaneisen roth.

Eine andere, sehr charakteristische Reaction des Schwefelkohlenstoffs ist, mit Triäthylphosphin,  $P(C_2H_5)_3$ , sich zu einem festen, in prachtvollen rothen Nadeln krystallisirenden Körper,  $P(C_2H_5)_3CS_2$ , zu vereinigen. H. Beckurts.

**Schwefelmetalle**, s. Schwefelverbindungen, pag. 161.

**Schwefelmilch**, s. Schwefel, gefällt, pag. 147.

**Schwefeln** = Bleichen oder mit Schwefligsäure desinficiren. Als Quelle für die Schwefligsäure dienen: Stangenschwefel, der auf einer Blechschaufel angezündet wird, Schwefelfaden, Schwefelband (Einschlag, s. d.), Schwefelkerzen (Stearinkerzen mit Schwefelzusatz oder in Kerzenform gegossener und mit Docht versehener Schwefel), Schwefelräucherkerzen mit Zusatz von Salpeter, Kohle u. dergl., Schiesspulver (mit Spiritus befeuchtet, offen angebrannt), Schwefelkohlenstofflampe, Calciumbisulfit (unter Zusatz von Säure) u. s. w.

Es ist grosse Vorsicht anzuwenden, dass die Schwefligsäure (auch selbst in grosser Verdünnung mit Luft) nicht eingeathmet werde, da dieselbe höchst giftig wirkt!

**Schwefelquellen**, s. Mineralwasser, Bd. VII, pag. 66.

**Schwefelsäure**, *Acidum sulfuricum*,  $H_2SO_4$ . Die ohne Zweifel wichtigste aller Säuren ist im unreinen Zustande schon GEBER bekannt gewesen; BASILIUS VALENTINUS lehrte die Darstellung der Säure aus Eisenvitriol, während das jetzt gebräuchliche Verfahren der Darstellung aus Schwefel von CORNELIUS DIEBBEL zuerst in England eingeführt wurde; die Bildung von Bleikammern verdanken wir ROEBUCK in Birmingham im Jahre 1746, 1810 war das heutige System der ununterbrochenen Schwefelverbrennung unter Luft- und Wasserdampfzufuhr, zu welchem 1827 der Gay-Lussathurm und 1859 der Gloverthurm hinzutrat, fertig.

Schwefelsäure findet sich fertig gebildet in Gewässern, welche in der Nähe von Vulkanen entspringen, indem das von dem Wasser gelöste Schwefeldioxyd durch den Sauerstoff der Luft zu Schwefelsäure oxydirt wird. Der in den Anden entspringende Rio Vinagre enthält  $\frac{1}{10}$  Procent, eine Quelle am Poramo de Ruiz in Neu-Granada nach LEVY 0.255 Procent freie Schwefelsäure. Auch in den Speicheldrüsen einiger Mollusken kommt freie Schwefelsäure vor; die von *Doleum galea* enthält nach BÖDEKER und TROSCHEL 2.47 Procent. Gebunden findet sich Schwefelsäure in den natürlich vorkommenden Sulfaten, z. B. im Gyps,  $CaSO_4$ ,  $2H_2O$ , Schwerspat,  $BaSO_4$ , Kieserit,  $MgSO_4 + H_2O$  und Celestin,  $SrSO_4$ .

Schwefelsäure entsteht beim Auflösen von Schwefeltrioxyd ( $SO_3$ ) in Wasser, bei Einwirkung oxydirender Agentien auf Schwefel, schweflige Säure und Schwefelmetalle.

Die Darstellung der Schwefelsäure beruht auf der Oxydation des Schwefeldioxyds durch Salpetersäure bei Gegenwart von Luft und Wasser.

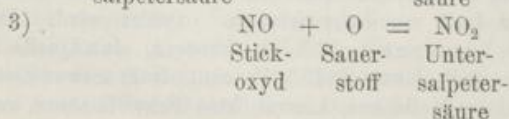
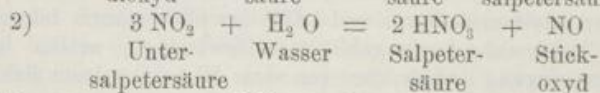
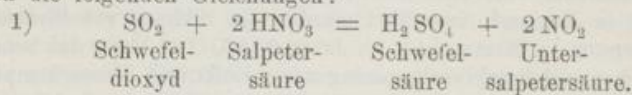
Das zur Schwefelsäurefabrication erforderliche Schwefeldioxyd wird nur noch selten durch Verbrennung von Schwefel, weit häufiger durch Rösten von Schwefelkies ( $FeS_2$ ) dargestellt. Die einmal entzündeten Kiese brennen durch eigene Wärme weiter, wobei der Schwefel zum Theil zu Schwefeldioxyd verbrennt, zum Theil aber auch Eisenoxydul- und Eisenoxydsulfat entsteht, welche bei der Verbrennung weiter in Eisenoxyd und Schwefeldioxyd, beziehungsweise Schwefeltrioxyd



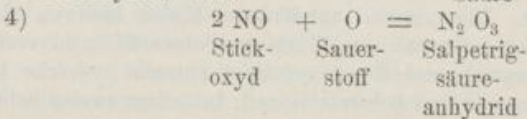
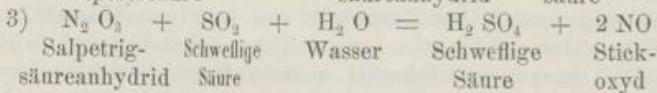
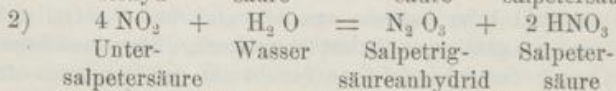
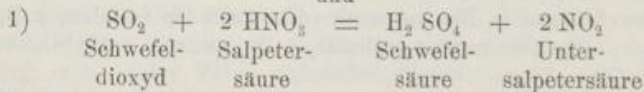
zerfallen. Die Abbrände der kupferhaltigen Kiese von Südwestspanien und Portugal mit einem Gehalte von 3—4 Procent Kupfer machen die Verarbeitung auf Kupfer lohnend.

Nachdem die beim Rösten der Kiese entstehenden Gase (mit etwa 8 Procent Schwefeldioxyd) in den Flugstaubcanälen die Hauptmenge der arsenigen Säure, der Thallium- und Selenverbindungen abgesetzt haben, gelangen sie in den aus Bleiplatten zusammengefügt und mit einem Mantel aus feuerfesten Steinen ausgekleideten und mit ebensolchem Material gefüllten, 14—15 m hohen Gloverthurm, wo ihnen die aus dem Gay-Lussacthurme zufließende, mit nitrosen Gasen gesättigte Schwefelsäure, d. i. Nitrosylschwefelsäure,  $\text{SO}_2 \begin{matrix} \text{OH} \\ \diagup \\ \text{O} - \text{NO} \end{matrix}$ , gemengt mit Kammersäure zugeführt wird. Darauf gelangen die Gase in die sogenannten Bleikammern, das sind grosse, viereckige, aus Bleiplatten zusammengefügte und von einem hölzernen Gerüste umgebene Kammern, von denen die erste und letzte kleiner, die mittlere grösser ist, in welche zugleich Wasserdampf unter einem Drucke von 2—3 Atmosphären eingeführt wird. Die zur Oxydation erforderliche Salpetersäure wird entweder als solche in die erste Kammer gebracht, indem man dieselbe in dünnem Strahle aus Reservoirs, welche ausserhalb derselben stehen, auf Terrassen von Steingut innerhalb der ersten Kammer fliessen lässt, oder indem man die aus einem Gemische von Natriumnitrat und Schwefelsäure entwickelten salpetersäurehaltigen Dämpfe in die erste Kammer einleitet. Hier entsteht die sogenannte Kammersäure, während den aus den Bleikammern entweichenden Gasen die salpetrige Säure und Untersalpetersäure in dem an die letzte Bleikammer sich anschliessenden, aus Bleiplatten zusammengefügt und mit einem Mantel aus feuerfesten Backsteinen ausgekleideten Gay-Lussacthurm durch über diesen anfallende Coksstücke herabfliessende Schwefelsäure entzogen wird. Die im Gay-Lussacthurm entstehende Nitrose,  $\text{SO}_2 \begin{matrix} \text{OH} \\ \diagup \\ \text{ONO} \end{matrix}$ , geht zusammen mit Kammersäure auf den Gloverthurm, wo die Nitrose entnitriert und die Kammersäure gleichzeitig durch die Wärme der Röstgase concentrirt wird.

Den Process, welcher sich innerhalb der Bleikammern vollzieht, illustriren im Wesentlichen die folgenden Gleichungen:

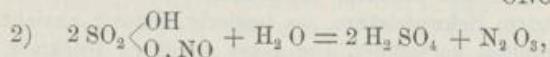
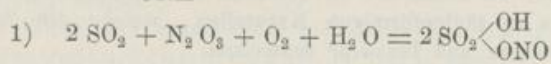


und

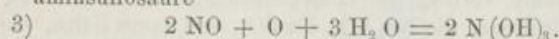
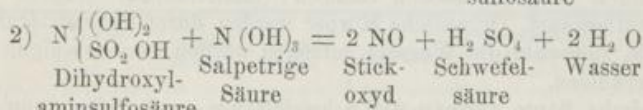
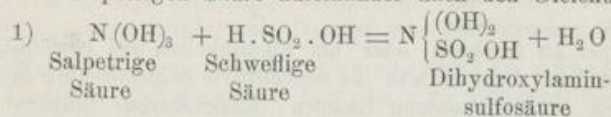




Nach LUNGE werden die Hauptreactionen nur durch salpetrige Säure und Nitrosylschwefelsäure,  $\text{SO}_2 \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{ONH} \end{matrix}$ , vermittelt:



wogegen RASCHIG geltend macht, dass schweflige Säure, salpetrige Säure und Wasser auch ohne Sauerstoff Schwefelsäure bilden können. Nach RASCHIG reagiren die Hydrate der salpetrigen Säure aufeinander nach den Gleichungen:



Nach den vorstehend aufgeführten Gleichungen müsste eine kleine Menge Salpetersäure eine unumschränkte Menge schweflige Säure in Schwefelsäure zu verwandeln im Stande sein. Dass dies nicht der Fall ist, liegt daran, dass stets ein Theil Salpetersäure zu Stickoxydul, ja selbst zu Stickstoff und Ammoniak reducirt wird, auch wohl an dem Entweichen von salpetriger Säure und Untersalpetersäure in Folge eines ungenügend absorbirenden Gay-Lussacthurmes.

Die auf dem beschriebenen Wege erhaltene Kammersäure enthält 63—70 Procent  $\text{H}_2 \text{SO}_4$  (entsprechend 50—55° B.). Dieselbe wird durch Eindampfen zunächst in Bleipfannen bis zu 60—62° B., sodann in Platingefässen, welche die Form flacher Retorten besitzen, concentrirt, wodurch schliesslich eine 93 Procent  $\text{H}_2 \text{SO}_4$  (= 65—65.5° B.) enthaltende Säure erhalten wird.

Eine stärkere Säure wird durch Destilliren oder durch Auskrystallisirenlassen des reinen Hydrats erhalten. Zu dem Zwecke wird die Säure mittelst Eismaschine auf einige Grade unter 0° abgekühlt, wobei das reine Hydrat in weissen Prismen auskrystallisirt, welche in mit Blei ausgekleideten Centrifugen ausgeschleudert und dann in geschlossenen Gefässen geschmolzen werden, um als Flüssigkeit mit 99.5 Procent  $\text{H}_2 \text{SO}_4$  in den Handel zu kommen.

Um eine von Arsen freie Säure zu erhalten, ist es nothwendig, das Schwefeldioxyd aus arsenfreiem Schwefel darzustellen oder die verdünnte Kammersäure mit Schwefelwasserstoff zu behandeln und das gebildete Schwefelarsen durch Filtration durch Sandfilter zu entfernen oder die Säure über Kaliumdichromat zu destilliren, wobei die arsenige Säure in die nicht flüchtige Arsensäure verwandelt wird.

Die sich aus der auf 0° abgekühlten Handelswaare in farblosen, prismatischen Krystallen ausscheidende, nach der Formel  $\text{H}_2 \text{SO}_4$  zusammengesetzte wasserfreie Schwefelsäure schmilzt bei 10.5°, besitzt bei 15° ein spec. Gew. 1.8384 und bildet im geschmolzenen Zustande eine farb- und geruchlose, dickflüssige, nicht rauchende Flüssigkeit. Diese beginnt bei 40° unter Abgabe von Schwefeltrioxyd zu rauchen, bei Steigerung der Temperatur nimmt die Zerlegung in Schwefelsäureanhydrid und Wasser zu, bis etwa 3 Procent Anhydrid abgegeben sind, worauf bei 338° eine Säure mit 1.5 Procent Wassergehalt ohne Zersetzung destillirt. Der Dampf der Schwefelsäure zerfällt beim Erhitzen über 400° in Wasser und Schwefelsäureanhydrid, bei Rothgluth in Schwefligsäureanhydrid, Wasser und Sauerstoff.

Wenn Schwefelsäure mit Wasser gemischt wird, so tritt heftige Erwärmung und Verringerung des Volumens ein, deren Maximum bei Bildung des Hydrates  $\text{H}_2 \text{SO}_4 + 2 \text{H}_2 \text{O}$  liegt. Aus diesem Grunde ist beim Verdünnen der Schwefelsäure



mit Wasser stets die concentrirte Schwefelsäure in einem dünnen Strahl in Wasser zu giessen und darf niemals umgekehrt Wasser in die Schwefelsäure gegossen werden. Kühlt man ein Gemisch von gleichen Molekülen der Säure und Wasser ab, so erstarrt es zu säulenförmigen Krystallen, welche die Zusammensetzung  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  besitzen und bei  $7.5^\circ$  schmelzen.

Da die concentrirte Schwefelsäure so begierig Wasser anzieht, so wird sie häufig als Trockenmittel verwendet. Um Gase damit zu trocknen, leitet man sie durch Röhren, welche mit durch Schwefelsäure getränktem Bimsstein angefüllt sind. Zum Trocknen von Schwefelwasserstoff kann man sie aber nicht gebrauchen, da sie davon unter Ausscheidung von Schwefel zersetzt wird:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$ .

Um feste Körper zu trocknen oder um Flüssigkeiten bei gewöhnlicher Temperatur zu concentriren, benutzt man die concentrirte Schwefelsäure in der Weise, dass man dieselben in geschlossenen Räumen (Exsiccatoren) längere Zeit über Schwefelsäure aufbewahrt. Organische Körper werden durch Schwefelsäure zerstört, indem ihnen die Elemente des Wassers entzogen werden, wobei einige, z. B. Holz und Zucker, verkohlen.

Als zweibasische Säure vermag die Schwefelsäure zwei Reihen von Salzen zu bilden, nämlich neutrale Salze, wie  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ , und saure Salze, wie  $\text{NaHSO}_4$ . Die Salze der Schwefelsäure werden Sulfate genannt. S. unter schwefelsaure Salze.

Freie concentrirte Schwefelsäure erkennt man an der Erwärmung, welche beim Vermischen mit Wasser eintritt, an der Schwärzung, welche ein Stückchen Holz durch sie erfährt, und an der Entwicklung von Schwefeldioxyd beim Erhitzen mit metallischem Kupfer; verdünnte Schwefelsäure an der Schwärzung, welche Zucker erleidet, über welchem die Säure eingedampft wird. In freiem, sowie in gebundenem Zustande erkennt man sodann die Schwefelsäure durch die Fällung löslicher Baryumsalze, wobei ein weisser, specifisch schwerer, in Wasser und Säuren unlöslicher Niederschlag von Baryumsulfat,  $\text{BaSO}_4$ , entsteht.

Die quantitative Bestimmung geschieht ebenfalls durch Fällung als Baryumsulfat; die freie Säure kann auch auf acidimetrischem Wege bestimmt werden.

Die in Wasser nicht löslichen Sulfate werden, mit Ausnahme des Baryumsulfats, leicht beim Kochen mit einer Lösung von Kaliumcarbonat zersetzt. Baryumsulfat muss mit dem vierfachen Gewichte eines aus gleichen Theilen Kaliumcarbonat und Natriumcarbonat bestehenden Gemisches anhaltend geschmolzen und die Schmelze mit Wasser behandelt werden. Man vermischt die verdünnte, etwas freie Salzsäure enthaltende, siedend heisse Lösung mit einer gleichfalls heissen Baryumchloridlösung, so lange noch ein Niederschlag entsteht, lässt kurze Zeit kochen und dann das Baryumsulfat absetzen. Darauf giesst man die klare Flüssigkeit durch ein Filter ab, wäscht den Niederschlag mit heissem Wasser möglichst vollständig durch Decantiren aus, bringt dann den Niederschlag auf das Filter und beendigt das Auswaschen, worauf man den Niederschlag glüht. 100 Th.  $\text{BaSO}_4$  entsprechen 42.06 Th.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Bei Anwesenheit von Eisenchlorid gibt die Fällung als Baryumsulfat keine genauen Resultate.

Zur acidimetrischen Bestimmung freier Schwefelsäure verdünnt man diese mit so viel Wasser, dass in 100 cem etwa 2—3 g Schwefelsäure enthalten sind, setzt einige Tropfen Phenolphthalein hinzu und lässt so lange Normal-Kalilauge aus einer Bürette zufließen, bis Rothfärbung eintritt. 1 cem Normal-Kalilauge entspricht 0.049 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Je nach dem Grade der Reinheit und der Concentration unterscheidet man im Handel reine und rohe Schwefelsäure.

Die rohe Schwefelsäure, *Acidum sulfuricum crudum*, führt auch den Namen englische Schwefelsäure, weil sie zuerst in England dargestellt und von dort nach dem Continent gebracht wurde. Sie ist eine klare, farblose oder bräunliche, sehr saure, nicht rauchende, häufig durch



Salzsäure, Stickoxyde, Bleisulfat und meist durch Arsen verunreinigte Flüssigkeit, welche das spec. Gew. 1.830—1.833, entsprechend einem Gehalte von 91.8 bis 93.1 Procent  $H_2SO_4$  besitzt.

Ueber die Prüfung der ausgedehnte technische Anwendung findenden Säure s. unter Acidum sulfuricum crudum in Bd. I, pag. 91.

Die reine Schwefelsäure, *Acidum sulfuricum purum s. rectificatum*, wird fabrikmässig durch Destillation der rohen arsenfreien Säure aus dünnen Glasretorten bereitet. Sie bildet eine klare, farblose und geruchlose Flüssigkeit von der Dicke eines Oeles, welche ätzend wirkt, bei  $-34^\circ$  erstarrt und in der Wärme sich vollständig verflüchtigt. Ihr spec. Gew. beträgt bei  $15^\circ$  1.840—1.842, entsprechend einem Gehalte von 98.5 Procent  $H_2SO_4$ .

Specifische Gewichte und Aräometergrade wässriger Verbindungen von Schwefelsäure nach BINEAU bei  $15^\circ$ .

Spec. Gew.	Aräometer- grade Baumé	Procent $H_2SO_4$	Procent $SO_2$	Spec. Gew.	Aräometer- grade Baumé	Procent $H_2SO_4$	Procent $SO_2$
1.036	5	5.4	4.5	1.514	49	61.1	50.0
1.075	10	10.9	8.9	1.530	50	62.6	51.1
1.116	15	16.3	13.3	1.546	51	63.9	52.2
1.161	20	22.4	18.3	1.563	52	65.4	53.4
1.209	25	28.3	23.1	1.580	53	66.9	54.6
1.262	30	34.8	28.4	1.597	54	68.4	55.8
1.296	33	38.9	31.8	1.615	55	70.0	57.1
1.320	35	41.6	34.0	1.634	56	71.6	58.4
1.332	36	43.0	35.1	1.652	57	73.2	59.7
1.345	37	44.3	36.2	1.671	58	74.7	61.0
1.357	38	45.5	37.2	1.691	59	76.3	62.3
1.370	39	46.9	38.3	1.711	60	78.0	63.6
1.383	40	48.4	39.5	1.732	61	79.8	65.1
1.397	41	49.9	40.7	1.753	62	81.7	66.7
1.410	42	51.2	41.8	1.774	63	83.9	68.5
1.424	43	52.5	42.9	1.796	64	86.3	70.4
1.438	44	54.0	44.1	1.819	65	89.5	73.0
1.453	45	55.4	45.2	1.830	65.5	91.8	74.9
1.468	46	56.9	46.4	1.837	65.8	94.5	77.1
1.483	47	58.2	47.5	1.842	66.0	100 (?)	81.6
1.498	48	59.6	48.7				

Die Schwefelsäure findet ausgedehnteste Verwendung; die grösste Menge Säure beanspruchen die Fabrikation von Kunstdünger, Leblancsoda und Pottasche; grosse Mengen werden auch in der Farbenindustrie verbraucht; des weiteren dient sie zur Reinigung von Erdöl, Paraffinen, Oelen und zur Herstellung vieler chemischer und pharmaceutischer Präparate.

Ueber die Prüfung der reinen Schwefelsäure s. unter Acidum sulfuricum purum, Bd. I, pag. 90.

H. Beckurts.

**Schwefelsäure, englische.** Mit diesem Namen bezeichnet man die fabrikmässig dargestellte rohe Schwefelsäure, weil sie zuerst in England gewonnen und von dort nach dem Continent gebracht wurde.

H. Beckurts.

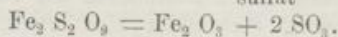
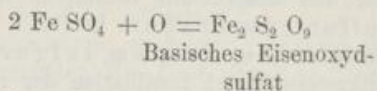
**Schwefelsäure, Nordhäuser, s. Schwefelsäure, rauchende.**

**Schwefelsäure, rauchende, Nordhäuser Schwefelsäure, Vitriol-Öl, *Acidum sulfuricum fumans*.**

Diese den Namen Nordhäuser Schwefelsäure führende Säure wurde früher in der Nähe von Nordhausen a. H. durch Destillation von entwässertem Eisenvitriol,  $FeSO_4$ , in thönernen Retorten dargestellt, wobei der Eisenvitriol in Eisenoxyd (Caput mortuum), Schwefeldioxyd und Schwefeltrioxyd zerfällt, welche letzteren in Wasser oder wenig Schwefelsäure aufgefangen werden:  $2 FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ .



Jetzt wird die Säure auf den Werken von Stark in Böhmen aus Eisenvitriol bereitet, nachdem dieser zuvor durch Rösten möglichst in basisches Eisenoxysulfat verwandelt ist, welches dann bei der Destillation in Eisenoxyd und Schwefeltrioxyd zerfällt:



Eine sehr reine, rauchende Schwefelsäure erhält man durch Einleiten des nach dem Verfahren von CL. WINKLER dargestellten Schwefeltrioxyds in Schwefelsäure. Nach WINKLER gewinnt man Schwefeltrioxyd zu diesem Zwecke auf die Weise, dass man concentrirte Schwefelsäure auf rothglühende poröse Steine tropfen lässt:  $\text{H}_2 \text{SO}_4 = \text{SO}_3 + \text{O} + \text{H}_2 \text{O}$ , das Gemenge von Sauerstoff und schwefeliger Säure durch Leiten durch Schwefelsäure vom Wasser befreit und dann über glühenden platinirten Asbest leitet, wobei die Bildung von Schwefeltrioxyd stattfindet.

Die rauchende Schwefelsäure bildet eine dicke, ölige, braune Flüssigkeit, welche an der Luft dicke, weisse Dämpfe von Schwefeltrioxyd ausstösst, höchst ätzend wirkt und das spec. Gew. 1.86—1.90 besitzt.

Sie enthält als wesentliche Bestandtheile Pyroschwefelsäure,  $\text{H}_2 \text{S}_2 \text{O}_7$ , welche als eine Verbindung gleicher Moleküle Schwefelsäure und Schwefelsäureanhydrid oder auch als eine Anhydrosäure der Schwefelsäure:  $2 \text{H}_2 \text{SO}_4 - \text{H}_2 \text{O} = \text{H}_2 \text{S}_2 \text{O}_7$  (Pyroschwefelsäure), angesehen werden kann.

Die jetzt in den Handel kommende krystallisirte, rauchende Schwefelsäure, eine strahlig krystallinische Masse, besteht fast ganz aus Pyroschwefelsäure, die bei gelinder Wärme zu einer dunklen Flüssigkeit schmilzt und beim Erwärmen in Schwefelsäure und Schwefeltrioxyd zerfällt. Durch Wasser wird die Pyroschwefelsäure unter heftiger Wärmeentwicklung in Schwefelsäure verwandelt:  $\text{H}_2 \text{S}_2 \text{O}_7 + \text{H}_2 \text{O} = 2 \text{H}_2 \text{SO}_4$ .

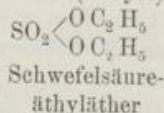
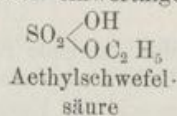
Specifische Gewichte bei verschiedenem Gehalte an Schwefeltrioxyd ( $\text{SO}_3$ ) nach CL. WINKLER bei 20°.

Spec. Gew.	Procent $\text{SO}_3$	Spec. Gew.	Procent $\text{SO}_3$	Spec. Gew.	Procent $\text{SO}_3$
1.835	75.31	1.880	82.81	1.925	85.06
1.840	77.38	1.885	82.97	1.930	85.57
1.845	79.28	1.890	83.13	1.935	86.23
1.850	80.01	1.895	83.43	1.940	86.78
1.855	80.95	1.900	83.48	1.945	87.13
1.860	81.84	1.905	83.57	1.950	87.41
1.865	82.12	1.910	83.73	1.955	87.65
1.870	82.41	1.915	84.08	1.960	88.22
1.875	82.63	1.920	84.56	1.965	88.99

Vergl. auch Acid. sulfuricum fumans, Bd. I, pag. 92. H. Beckurts.

**Schwefelsäure, wasserfreie**,  $\text{H}_2 \text{SO}_4$ , s. pag. 155. Fälschlich bezeichnet man auch Schwefeltrioxyd als wasserfreie Schwefelsäure.

**Schwefelsäureäther.** Die Schwefelsäure vermag zwei Reihen von Aethern zu bilden, Aethersäuren und neutrale Aether, je nachdem ein oder zwei Atome Wasserstoff durch einwerthige Alkoholradikale (Alkyle) ersetzt sind.



Die Aethersäuren entstehen beim Vermischen eines primären Alkohols (secundäre und tertiäre Alkohole geben keine Aetherschwefelsäuren) mit concentrirter Schwefelsäure und werden in der Weise abgeschieden, dass das mit Wasser



verdünnte Reactionsproduct mit Baryumcarbonat gesättigt, von dem aus der unverändert gebliebenen Schwefelsäure gebildeten Baryumsulfat abfiltrirt und die Lösung des gebildeten alkylschwefelsauren Baryums durch Schwefelsäure zerlegt wird, worauf man die filtrirte Lösung der Alkylschwefelsäure im Vacuum bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten lässt.

Die Alkylschwefelsäuren bilden syrupdicke, nicht destillirbare, stark sauer reagirende Flüssigkeiten, welche sich Basen gegenüber als einbasische Säuren verhalten und namentlich beim Erwärmen leicht in Alkohol und Schwefelsäure zerfallen.

Die Aethylschwefelsäure, welche sich beim raschen Vermischen gleicher Volumen Schwefelsäure und Aethylalkohol bildet und in der beschriebenen Weise isolirt werden kann, macht einen Bestandtheil der *Mixtura sulfurica acida* aus.

Die neutralen Aether entstehen beim Erwärmen von Silbersulfat mit Alkyljodiden und bei der Einwirkung von Sulfurylchlorid auf Alkohole, wobei als Zwischenproducte die Chloride der Aetherschwefelsäuren entstehen:  $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{CH}_3\text{OH} = \text{CH}_3\text{OSO}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{HCl} = \text{CH}_3\text{OSO}_2\text{OCH}_3 + 2\text{HCl}$ . Sie sind Flüssigkeiten, welche im Vacuum unzersetzt destilliren, sich wenig in Wasser lösen und durch Wasser nur langsam zersetzt werden.

H. Beckurts.

**Schwefelsäureanhydrid**, s. unter Schwefeltrioxyd, pag. 161.

**Schwefelsäuren.** Der Schwefel gibt mit Sauerstoff zwei säurebildende Oxyde, welche sich daher mit Wasser zu Säuren vermengen:

Schwefeldioxyd,  $\text{SO}_2$ ,                      Schweflige Säure,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  
Schwefeltrioxyd,  $\text{SO}_3$ ,                      Schwefelsäure,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Des weiteren sind noch Schwefelsesquioxyd,  $\text{S}_2\text{O}_5$ , und Schwefelperoxyd,  $\text{S}_2\text{O}_7$ , denen keine Säuren entsprechen, und die folgenden Säuren bekannt:

Unterschweiflige Säure,  $\text{H}_2\text{SO}_2$ ,  
Dithionige Säure oder Thioschwefelsäure,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,  
Dithionsäure oder Unterschweiflige Säure,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ,  
Trithionsäure,  $\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_6$ ,  
Tetrathionsäure,  $\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_8$ ,  
Pentathionsäure,  $\text{H}_2\text{S}_5\text{O}_{10}$ .

Ueber Schwefeldioxyd und Schweflige Säure s. pag. 149.

Ueber Schwefeltrioxyd und Schwefelsäure s. pag. 161 und 153.

Schwefelsesquioxyd,  $\text{S}_2\text{O}_5$ , entsteht durch Eintragen von getrockneten Schwefelblumen in Schwefeltrioxyd und bildet bläulichgrüne, zerreibliche, dem Malachit ähnliche krystallinische Krusten, welche langsam bei gewöhnlicher Temperatur, rascher beim Erwärmen, in Schwefeldioxyd und Schwefel zerfallen:  $2\text{S}_2\text{O}_5 = 3\text{SO}_2 + \text{S}$ . Wasser zersetzt das Oxyd unter Abscheidung von Schwefel und Bildung von Schwefelsäure, schwefliger Säure und Thioschwefelsäure.

Schwefelperoxyd,  $\text{S}_2\text{O}_7$ . Entsteht nach BERTHELOT durch Einwirkung des elektrischen Stromes auf ein Gemisch von Sauerstoff und Schwefeldioxyd oder Schwefeltrioxyd. Breite, an der Luft rauchende Nadeln, welche sich in Wasser unter Bildung von Schwefelsäure und Entwicklung von Sauerstoff lösen und beim Erwärmen in Sauerstoff und Schwefeltrioxyd zerfallen.

Ueber die Unterschweiflige Säure,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_2$ , s. unter Monothionige Säure, Bd. VII, pag. 119.

Die Dithionige Säure oder Thioschwefelsäure, früher fälschlich „Unterschweiflige Säure“,  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , ist im freien Zustande nicht bekannt. Sie ist aufzufassen als Schwefelsäure, in welcher ein Atom Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist, weshalb ihr die Structurformel:  $\text{SO}_2 \begin{matrix} \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{SH} \end{matrix}$  zugeschrieben wird.

Ihre Salze, die Thiosulfate, zersetzen sich in wässriger Lösung auf Zusatz verdünnter Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel und Bildung von schwefliger Säure:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{S} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ .



Nach VAUBEL verläuft die Zersetzung unter intermediärer Bildung von freier Thioschwefelsäure in mehreren Phasen:

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ,
- 2)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_3$ ,
- 3)  $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{S} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,
- 4)  $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Natriumthiosulfat entsteht durch Einleiten von Schwefeldioxyd in eine wässrige Lösung von Natriumsulfid:  $3\text{SO}_2 + 2\text{Na}_2\text{S} = 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{S}$  oder durch Kochen von Natriumsulfid mit Schwefelblumen:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

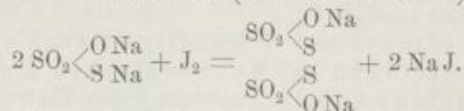
Die Thiosulfate haben grosse Neigung, Doppelsalze zu bilden; deshalb lösen sich die in Wasser unlöslichen Thiosulfate in einer wässrigen Lösung des Natriumthiosulfats, welches letztere unter Bildung von Doppelsalzen auch andere Salze, z. B. Chlorsilber, zu lösen vermag:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{AgCl} = \text{NaAgS}_2\text{O}_3 + \text{NaCl}$ .

Blei-, Silber- und Quecksilberoxydsalze werden durch Natriumthiosulfat weiss gefällt, die entstehenden unlöslichen Salze der Thioschwefelsäure lösen sich aber in einem Ueberschuss von Natriumthiosulfat wieder auf und verwandeln sich beim Erwärmen in schwarze Sulfide. Nickel-, Kobalt- und Quecksilberoxydsalze geben mit den löslichen Thiosulfaten sofort schwarze Fällungen von Schwefelmetallen.

Ueber Dithionsäure s. Bd. III, pag. 511.

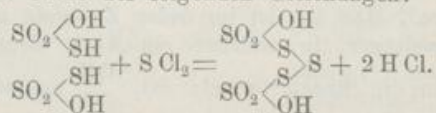
Trithionsäure,  $\text{H}_2\text{S}_3\text{O}_6$ . Die freie Säure entsteht durch Zerlegung des Kaliumsalzes mit Kieselfluorwasserstoffsäure; die von dem Kieselfluorkalium abfiltrirte wässrige Lösung ist geruchlos, schmeckt sauer und zerfällt bei der Concentration im luftverdünnten Raume, rascher beim Erwärmen, in Schwefel, Schwefeldioxyd und Schwefelsäure. Das allein genauer bekannte Kaliumsalz entsteht durch Erwärmen einer Lösung von saurem Kaliumsulfid mit Schwefel:  $6\text{KHSO}_3 + \text{S}_2 = 2\text{K}_2\text{S}_3\text{O}_6 + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , oder durch Sättigen einer Lösung von Kaliumthiosulfat mit Schwefeldioxyd:  $3\text{SO}_2 + 2\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{K}_2\text{S}_3\text{O}_6 + \text{S}$ , oder, wenn man Jod zu einer Lösung von Natriumsulfid und Natriumthiosulfat setzt:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{J}_2 = \text{Na}_2\text{S}_3\text{O}_6 + 2\text{NaJ}$ .

Tetrathionsäure,  $\text{H}_2\text{S}_4\text{O}_6$ . Entsteht durch Einwirkung von Jod auf eine wässrige Lösung von Natriumthiosulfat (FORDOS und GÉLIS):



Die freie Säure erhält man durch Behandlung von Baryumthiosulfat mit Jod und Zerlegen des durch Waschen mit Alkohol vom Jodbaryum befreiten tetrathionsauren Baryums mit verdünnter Schwefelsäure und Einengen des Filtrats vom Baryumsulfat im Vacuum. Eine geruchlose, stark sauer reagirende Flüssigkeit, die nur wenig concentrirt werden kann, ehe sie in Schwefel, Schwefeldioxyd und Schwefelsäure zerfällt. Die Salze zerfallen ebenfalls beim Eindampfen der wässrigen Lösungen leicht in Schwefel und trithionsaure Salze.

Pentathionsäure,  $\text{H}_2\text{S}_5\text{O}_6$ . Wurde zuerst von WACKENRODER durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine gesättigte Lösung von Schwefeldioxyd dargestellt:  $5\text{H}_2\text{S} + 5\text{SO}_2 = \text{H}_2\text{S}_5\text{O}_6 + 5\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ ; entsteht auch durch Zusatz von Chlorschwefel zu einem Gemische von wenig Wasser und Baryumthiosulfat:  $2\text{BaS}_2\text{O}_3 + \text{SCl}_2 = \text{BaS}_5\text{O}_6 + \text{BaCl}_2$ . Darnach erklären sich Bildung und Constitution der Säure im Sinne der folgenden Gleichungen:



H. Beckurts.

**Schwefelsaure Salze, Sulfate.** Es gibt zwei Reihen von schwefelsauren Salzen, saure Salze und neutrale oder normale Salze, z. B.  $\text{NaHSO}_4$ , saures schwefelsaures Natrium, und  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , neutrales schwefelsaures Natrium.



Die meisten Sulfate sind in Wasser löslich und krystallisiren gut. Calcium-, Strontium- und Bleisulfat sind schwer löslich, unlöslich ist Baryumsulfat. Sie werden gebildet durch Neutralisation von Schwefelsäure mit den Hydroxyden oder Carbonaten der Metalle, auch durch Einwirkung von Schwefelsäure auf die Metalle, und zwar bei Anwendung von kalter verdünnter Schwefelsäure unter Entwicklung von Wasserstoff:  $Zn + H_2SO_4 = H_2 + ZnSO_4$ , und bei Anwendung von heisser concentrirter Säure unter Entwicklung von Schwefeldioxyd:  $Cu + 2H_2SO_4 = SO_2 + 2H_2O + CuSO_4$ .

Auch durch Einwirkung von Schwefelsäure auf die Salze der meisten anderen Säuren entstehen unter Abspaltung der betreffenden Säure schwefelsaure Salze:  $NaCl + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HCl$ , ebenso durch Oxydation der Schwefelmetalle.

Die sauren Salze gehen beim Erhitzen unter Abgabe von Schwefelsäure in neutrale Salze über; von diesen sind die der Alkalimetalle, Erdalkalimetalle und des Bleies in der Glühhitze beständig, während die Sulfate der übrigen Metalle hierbei in Schwefelsäure-, beziehungsweise Schwefligsäureanhydrid und Metalloxyd zerfallen. Beim Erhitzen mit Kohle gehen die Sulfate in Sulfide über.

H. Beckurts.

**Schwefeltheer**, eine durch Schmelzen bewirkte Auflösung von 2 Th. Schwefel in 3—4 Th. Steinkohlentheer. Die Masse findet Verwendung als Wetteranstrich für Holz, Metall und Stein.

**Schwefeltrioxyd**, Schwefelsäureanhydrid,  $SO_3$ . Entsteht durch Ueberleiten eines Gemisches von Schwefeldioxyd und Sauerstoff über erhitzten Platinschwamm oder über erhitzten platinirten Asbest. Diesen erhält man dadurch, dass man ausgeglühten Asbest mit einer concentrirten Platinchloridlösung tränkt und ihn dann in Salmiaklösung bringt. Es scheidet sich in den Fasern schwer löslicher Platinsalmiak ab, welcher sich nach dem Trocknen beim Glühen in schwammiges Platin verwandelt. Leichter erhält man das Schwefeltrioxyd durch vorsichtiges Erhitzen rauchender Schwefelsäure in einer Retorte und Aufsaugen des Trioxyds in einer gut gekühlten, trockenen Vorlage. Es bildet sich auch beim Erhitzen von entwässertem Ferrosulfat:  $2FeSO_4 = Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$ , und bei der Destillation von concentrirter Schwefelsäure mit Phosphorsäureanhydrid:  $H_2SO_4 + P_2O_5 = SO_3 + 2HPO_3$ .

Im Grossen wird es nach einer Mittheilung von Ost aus den Röstgasen hergestellt. Die Rhenania in Stolberg bringt 98procentiges Schwefeltrioxyd in gelötheten Blechkisten von 1 Centner Inhalt in den Handel, von welchem das Kilogramm 85 Pfennige kostet.

Lange, farblose, durchsichtige Prismen, welche bei  $+16^\circ$  schmelzen, bei  $46^\circ$  sieden und bei  $13^\circ$  das specifische Gewicht 1.9546 besitzen. Bei einer unter  $25^\circ$  liegenden Temperatur verwandeln sich diese Krystalle in eine andere Modification, welche seidenglänzende, erst über  $50^\circ$  schmelzende Nadeln bildet. Bei der Schmelztemperatur gehen dieselben wieder in die erste Modification über. Das Schwefeltrioxyd zieht sehr begierig Wasser an und stösst an der Luft weisse Dämpfe aus. In Wasser löst es sich unter heftigem Zischen und starker Wärmeentwicklung zu Schwefelsäure auf.

H. Beckurts.

**Schwefelverbindungen**, Sulfide. Der Schwefel verbindet sich leicht, namentlich bei erhöhter Temperatur, mit fast allen Elementen. Häufig erfolgt die Vereinigung unter Feuererscheinung. Mit den Halogenen verbindet sich der Schwefel schon bei gewöhnlicher Temperatur, mit Phosphor bei gelindem Erwärmen, mit Kohlenstoff bei starker Glühhitze, mit den meisten Metallen, sobald man auf diese im erhitzten oder geschmolzenen Zustande Schwefel einwirken lässt.

Die Verbindungen mit Metallen, Schwefelmetalle, bezeichnet man als Sulfure, Sulfide und Polysulfide, Einfach- und Mehrfach-Schwefelverbindungen.

Die Verbindungen des Schwefels mit den Alkalimetallen und alkalischen Erdmetallen sind in Wasser, und zwar mit alkalischer Reaction löslich, die der



Schwermetalle sind unlöslich. Diese lösen sich zum Theil, wie Schwefeleisen, Schwefelzink, in verdünnter, andere, wie z. B. Schwefelantimon, in concentrirter Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff; in Salpetersäure lösen sich alle Schwefelmetalle mit Ausnahme des Gold- und Quecksilbersulfids, welche nur in Königswasser löslich sind.

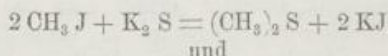
In frisch gefälltem, noch feuchtem Zustande nehmen einige Schwefelmetalle, so z. B. Kupfer- und Eisensulfid, leicht Sauerstoff auf und erfahren eine theilweise Oxydation.

Die Lösungen der Einfach-Schwefelmetalle liefern durch Einwirkung von Säuren Schwefelwasserstoff und das der verwandten Säure entsprechende Salz:  $K_2S + 2HCl = 2KCl + H_2S$ , während die gelb gefärbten Lösungen der Polysulfide neben Schwefelwasserstoff und dem der angewandten Säure entsprechenden Salze Schwefel liefern:  $K_2S_n + 2HCl = 2KCl + H_2S + S_n$ .

Die Schwefelverbindungen, in welchen der Schwefel den elektronegativen Bestandtheil bildet, sind den Sauerstoffverbindungen der betreffenden Elemente analog zusammengesetzt. Den Sauerstoffbasen und Sauerstoffsäuren entsprechend unterscheidet man Sulfobasen (früher Sulfurete) und Sulfosäuren, die aus der Vereinigung beider entstehenden Verbindungen nennt man Sulfosalze.

Die Verbindungen des Schwefels mit den positiveren Nichtmetallen haben den Charakter von Sulfosäuren, so Schwefelwasserstoff, Schwefelarsen, Schwefelkohlenstoff, die mit den Alkali- und Erdalkalimetallen den Charakter der Sulfobasen. Nur mit den Erzmatalen liefert der Schwefel Sulfosäuren, die in Wasser unlöslich sind, ihren sauren Charakter aber dadurch verrathen, dass sie sich mit Sulfobasen verbinden.

Die organischen Verbindungen von Alkylen mit Schwefel, Alkylsulfide, stellt man durch Destillation der Alkyljodide oder ätherschwefelsauren Salze mit Schwefelkalium dar:



Sie bilden indifferente, meist unangenehm riechende Flüssigkeiten, welche durch Salpetersäure in Sulfoxyde und dann in Sulfone verwandelt werden.

H. Beckurts.

**Schwefelwässer**, s. Mineralwässer, Bd. VII, pag. 65.

**Schwefelwasserstoff**, Schwefelwasserstoffsäure, Schwefelwasserstoffgas, Wasserstoffsulfid, *Acidum sulphydricum*,  $H_2S$ . Findet sich in den vulcanischen Gasen, gelöst in einigen Wässern (Schwefelwässer) und überall da, wo schwefelhaltige organische Substanzen faulen, woher sich das Vorkommen in faulen Eiern erklärt. Entsteht, wenn man Wasserstoff durch kochenden Schwefel leitet oder Schwefel im Wasserstoff verbrennt. Zur Darstellung benutzt man die Einwirkung verdünnter Salz- oder Schwefelsäure auf gewisse Metallsulfide, als welches gewöhnlich Schwefeleisen, das man durch Zusammenschmelzen von Eisenfeile mit Schwefel erhält, dient. Dasselbe löst sich in verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff:

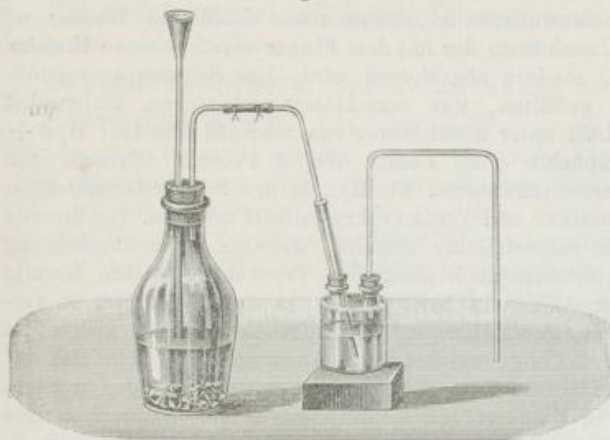


Zur Darstellung von Schwefelwasserstoff dienen die in Fig. 28 oder Fig. 29 abgebildeten Apparate, deren Gebrauch ohne Beschreibung verständlich ist (vergl. Gasentwicklungsapparate, Bd. IV, pag. 522). Das so erhaltene Gas enthält fast immer freien Wasserstoff, da das künstlich dargestellte Schwefeleisen meist etwas freies Eisen einschliesst. Einen von Wasserstoff freien Schwefelwasserstoff erhält man durch Erwärmen des natürlich vorkommenden Antimonsulfids (Grauspießsglanz) mit Salzsäure. Das aus Schwefeleisen entwickelte Gas enthält aber auch stets Arsenwasserstoff, da beide Gase neben einander existiren können. Deshalb ist ein



solches Gas für forensisch-chemische Zwecke nicht brauchbar, weil in den mit ihm zu behandelnden Flüssigkeiten oft solche Stoffe vorkommen, welche auf Arsenwasserstoff oxydierend wirken, so dass auch bei Abwesenheit von Arsen arsen-

Fig. 28.



haltige Niederschläge entstehen können. Deshalb empfiehlt es sich für solche Zwecke, arsenfreien Schwefelwasserstoff aus arsenfreien Materialien, aus Schwefelcalcium oder Schwefelbaryum und arsenfreier Salzsäure zu entwickeln (vergl. Bd. I, pag. 598).

Neuerdings hat HABERMANN empfohlen, solchen durch Kochen von Calciumsulfid mit Magnesiumchloridlösung zu entwickeln. Weit zweckmässiger ist es aber, den bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zur

Anwendung gelangenden Schwefelwasserstoff aus Schwefeleisen und Salzsäure zu entwickeln und nach JACOBSEN durch Leiten über Jod zu desarseniren.

Das Schwefelwasserstoffgas wird, nachdem es mittelst Chlorealcium getrocknet ist, durch eine etwa 30 cm lange, ziemlich enge Glasröhre geleitet, in welcher sich, schichtenweise zwischen Glaswolle vertheilt, 2—3 g gröblich zerriebenes lufttrockenes Jod befinden. Die Reinigung des Schwefelwasserstoffs von Arsenwasserstoff

Fig. 29.

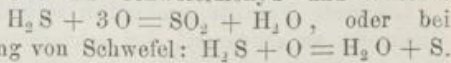


beruht darauf, dass das erstgenannte Gas von trockenem Jod nicht verändert wird, während  $\text{AsH}_3$  auch  $\text{SbH}_3$  dadurch zersetzt werden:



Zur Beseitigung des hierbei auftretenden Jodwasserstoffes muss das desarsenirte Gas vor seiner Verwendung durch Wasser gewaschen werden.

Der Schwefelwasserstoff ist ein farbloses Gas, welches den bekannten, unangenehmen Geruch der faulen Eier besitzt und süsslich schmeckt. Unter einem Drucke von 17 Atmosphären verdichtet er sich zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei  $-62^\circ$  siedet und bei  $-85^\circ$  zu einer eisähnlichen Masse erstarrt. An der Luft verbrennt das Gas zu Schwefeldioxyd und Wasser:



Mangel an Luft zu Wasser unter Abscheidung von Schwefel:  $\text{H}_2\text{S} + \text{O} = \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ . Durch die meisten Metalle wird es unter Bildung von Schwefelmetallen und Abscheidung von Wasserstoff zerlegt, und dies ist der Grund, warum Silber sich an der Luft schwärzt, da dieselbe häufig kleine Mengen von Schwefelwasserstoff enthält. Ebenso schwärzen sich silberne Eierlöffel, da schon beim Erhitzen des Eiweisses Spuren von Schwefelwasserstoff frei werden.



Durch Hitze wird Schwefelwasserstoff zerlegt; die Zerlegung beginnt schon bei 400° und ist in der Glühhitze vollständig. Wasser löst sein dreifaches Volum an Schwefelwasserstoffgas. Die Lösung röthet blaues Lackmuspapier, riecht und schmeckt wie das Gas und führt den Namen Schwefelwasserstoffwasser (Aqua hydrosulfurata). Das Schwefelwasserstoffwasser wird dadurch bereitet, dass man gewaschenes Schwefelwasserstoffgas in ausgekochtes destillirtes Wasser so lange einleitet, bis bei dem Umschütteln der mit dem Finger verschlossenen Flasche dieser nicht mehr angezogen, sondern abgestossen wird. Das Schwefelwasserstoffwasser muss in vollkommen gefüllten, gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werden, da es sich an der Luft unter Abscheidung von Schwefel zersetzt:  $H_2S + O = H_2O + S$ . SHILTON empfiehlt einen Zusatz von 3 Procent Glycerin zur Conservirung des Schwefelwasserstoffwassers. Ein Hydrat des Schwefelwasserstoffes,  $H_2S + 7H_2O$ , haben DE FORCRAND und VILLARD krystallisirt erhalten. Oxydirende Substanzen, auch concentrirte Schwefelsäure zersetzen das Gas unter Abscheidung von Schwefel, weshalb Schwefelsäure auch nicht zum Trocknen desselben benutzt werden darf. Schwefelwasserstoff ist ein heftiges Gift, es bewirkt, selbst in verdünntem Zustande eingeathmet, Bewusstlosigkeit und Erstickten. Als Gegengift ist die Einathmung von verdünntem Chlor, welches durch Aufstreuen von Chlorkalk auf ein mit verdünnter Essigsäure befeuchtetes Tuch bereitet wird, empfohlen worden.

Schwefelwasserstoff wird in Gasform und in Lösung viel zur qualitativen und quantitativen Analyse benutzt; seine Anwendung verdankt er der Eigenschaft, Metalle aus ihren Lösungen in Form von Schwefelmetallen niederzuschlagen. Man kann mittelst desselben die Metalle in verschiedene Gruppen trennen.

Eine erste Gruppe enthält solche Metalle, welche durch Schwefelwasserstoff in Gegenwart von freier Salzsäure oder auch Schwefelsäure als Sulfide niedergeschlagen werden (Pb, Hg, Cu, Bi, Cd, As, Sb, Sn).

Die zweite Gruppe umfasst solche Metalle, deren Salze deshalb nicht von Schwefelwasserstoff zerlegt werden, weil ihre Sulfide durch freie Säuren gelöst werden. Setzt man aber solchen Lösungen Alkali hinzu, so entstehen jetzt unlösliche Sulfide (Fe, Ni, Co, Zn, Mn).

Die dritte Gruppe enthält solche Metalle, welche von Schwefelwasserstoff weder in saurer, noch in neutraler oder alkalischer Lösung verändert werden, da ihre Sulfide in Wasser löslich sind (Alkali- und Erdalkalimetalle).

H. Beckurts.

**Schwefelwasserstoff** gehört zu den giftigsten Gasen, denn schon  $\frac{1}{400}$  Vol. der Luft beigemischt, tödtet Hunde,  $\frac{1}{200}$  Vol. Pferde. Die Wirkung beruht auf einer eigenartigen Veränderung des Blutes, indem das Hämoglobin in Sulphämoglobin und Sulphämatin verwandelt wird. Das Blut wird dunkel und zeigt statt der beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins das breite Band des reducirten Hämoglobins und einen schmalen Streifen in Roth zwischen C und D. Die Blutkörperchen werden zerstört. Ausserdem lähmt das Gas das Centralnervensystem und der Tod tritt durch Respirationslähmung ein (KOBERT).

Der Gefahr einer Schwefelwasserstoffvergiftung sind am häufigsten Chemiker ausgesetzt, ferner Cloakenarbeiter, Bauern und Gerber, weil die Luft der Latrinen, Mist- und Lohgruben bis zu 13 Procent des giftigen Gases enthalten kann. Auch medicinale Vergiftungen können vorkommen bei innerlicher Anwendung des Schwefels und seiner Verbindungen, weil aus diesen im Darne sich Schwefelwasserstoff bildet.

Leichtere Vergiftungen geben sich durch Mattigkeit, Schwindel, Kopfschmerz, Ohnmacht zu erkennen, bei schwereren kann das Bewusstsein schwinden, der Puls wird schwach und langsam, es treten verschiedenartige Krämpfe auf. Bei chronischen und medicinalen Vergiftungen sind Verdauungsstörungen gewöhnlich.

Bei acuten Vergiftungen ist der Kranke vor Allem an die frische Luft zu bringen, es sind Brechmittel (Apomorphin) zu geben und Chlor ist einathmen zu lassen. Bei vorgeschrittener Erstickungsgefahr ist künstliche Athmung einzuleiten.



Die mit Schwefelwasserstoff geschwängerten Grubenräume reinigt man am zweckmässigsten durch Feuer.

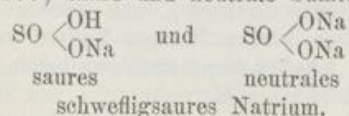
**Schwefelwasserstoff-Ammoniak**, s. Schwefelammonium, pag. 148.

**Schwefelwasserstoffapparate**, s. unter Schwefelwasserstoff.

**Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium** heisst das durch Zersetzung gelb gewordene Schwefelammonium (s. d.).

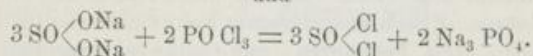
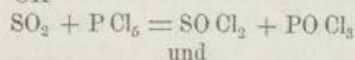
**Schwefelweinsäure**, Sulfovinylsäure = Aethylschwefelsäure.

**Schweflige Säure**, *Acidum sulfurosum*,  $H_2SO_3$ , ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur in wässriger Lösung und in Form von Salzen. Die wässrige Lösung riecht und schmeckt wie Schwefeldioxyd und reagirt sauer, während das vollkommen trockene Gas ( $SO_2$ ) blaues Lackmuspapier nicht röthet. Bei dem Versuche, die Säure aus ihren Salzen abzusecheiden, zerfällt dieselbe sofort in Wasser und Schwefeldioxyd. Sie ist eine zweibasische Säure und bildet daher zwei Reihen von Salzen, Sulfite, saure und neutrale Sulfite:



Die Sulfite sind geruchlose, scharf schmeckende Salze, welche beim Uebergiessen mit verdünnter Schwefelsäure Schwefeldioxyd entwickeln. In ihren Lösungen erzeugt Baryumchlorid einen weissen Niederschlag, welcher in verdünnter Salzsäure löslich ist. Fügt man zu der salzsauren Lösung Salpetersäure und erwärmt, so bildet sich jetzt ein Niederschlag von Baryumsulfat.

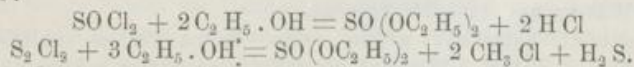
Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Schwefeldioxyd oder von Phosphoroxychlorid auf schwefligsaures Salz entsteht das Thionylechlorid,  $SOCl_2$ , d. i. schweflige Säure,  $SO \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{OH} \end{array}$  in welcher die Hydroxyle durch Chlor ersetzt sind.



Eine farblose, stark lichtbrechende, an der Luft rauchende und stechend riechende Flüssigkeit, welche bei  $78^\circ$  siedet. Spec. Gew. 1.675 bei  $0^\circ$ . Wasser zerlegt sie in Salzsäure und schweflige Säure. — S. auch *Acidum sulfurosum*, Bd. I, pag. 93.

H. Beckurts.

**Schwefligsäureäther**. Die neutralen Aether der schwefligen Säure, z. B.  $SO(OC_2H_5)_2$  entstehen bei der Einwirkung von Thionylechlorid oder Chlorschwefel auf Alkohole:

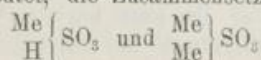


Unzersetzt destillirbare Flüssigkeiten, welche durch Alkalien in Alkalisulfide und Alkohole zerlegt werden.

H. Beckurts.

**Schwefligsäureanhydrid** ist Schwefeldioxyd (s. d. pag. 149).

**Schwefligsaure Salze**, Sulfite. Als zweibasische Säure liefert die schweflige Säure zwei Reihen von Salzen, neutrale und saure Salze, welche, wenn Me ein einwerthiges Metall bedeutet, die Zusammensetzung:



haben. Aus den geruchlosen und scharf schmeckenden Salzen machen die meisten Mineralsäuren schweflige Säure frei, da diese eine schwache Säure ist, welche nur Carbonate zerlegt, weshalb Sulfite auch durch Einwirkung der Säure auf Lösungen der kohlen-sauren Salze dargestellt werden können. Aus den so ge-



wonnenen, in Wasser leicht löslichen Alkalisalzen werden durch Wechselerzeugung mit löslichen Salzen anderer Basen die unlöslichen oder schwer löslichen Salze der Säure erhalten. An der Luft, in feuchtem Zustande, oder in Lösung gehen die Sulfide allmählig in Sulfate über, auch oxydirende Agentien, wie Salpetersäure und Chlor bewirken diese Umwandlung. Baryumchlorid erzeugt einen weissen, in Salzsäure löslichen Niederschlag und nach vorherigem Erwärmen mit Salpetersäure einen weissen Niederschlag von Baryumsulfat.

Bezüglich der Constitution der schwefligsauren Salze gibt es zwei Ansichten. Nach der einen leiten sich dieselben ab von einer schwefligen Säure der Formel  $\text{SO} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{matrix}$ , nach der anderen ist die schweflige Säure eine Schwefelsäure, in welcher

eine Hydroxylgruppe durch ein Atom Wasserstoff ersetzt ist,  $\text{SO}_2 \begin{matrix} \text{H} \\ \text{OH} \end{matrix}$ . Diese

beiden Formeln unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch, dass nach der ersten beide Wasserstoffatome an Sauerstoff, nach der zweiten das eine an Schwefel, das andere an Sauerstoff gebunden ist. Besitzt die schweflige Säure eine der zweiten Formel entsprechende Zusammensetzung, dann muss es zwei isomere Doppelsalze der schwefligen Säure geben, also z. B. vom Kalium und Natrium:  $\text{KSO}_2 \cdot \text{ONa}$  und  $\text{NaSO}_2 \cdot \text{OK}$ . Ebenso müssten dann auch von jedem sauren Salze zwei Isomere existiren:  $\text{KSO}_2 \cdot \text{OH}$  und  $\text{HSO}_2 \cdot \text{OK}$ .

H. Beckurts.

**Schweinefett**, Schweineschmalz, *Adeps suillus*, *Azungia Porci*; Graisse de porc, Axonge, Saindoux, Lard, Hogslard.

Specificches Gewicht bei 15° 0.930—0.940, bei 100° (Wasser von 15° = 1) 0.861. — Schmelzpunkt 30—40°. — Schmelzpunkt der Fettsäuren 44°, Erstarrungspunkt 39° (ALLEN). Schmelzpunkt 35°, Erstarrungspunkt 34° (MAYER). — HEHNER'sche Zahl 96.15. REICHERT'sche Zahl 0.45. Jodzahl 59—61.

Das gewöhnliche Schweinefett wird nicht aus der direct unter der Haut liegenden Fetthülle, dem Schweinespeck, sondern aus den im Innern des Körpers angesetzten Fettpartien (Schmeer) gewonnen (vergl. *Adeps suillus*, Bd. I, pag. 127).

Dieses Fett ist von körniger, salbenartiger Consistenz, rein weiss und angenehm schmeckend. Es besteht aus Olein, Palmitin und Stearin und enthält 0.23 Procent unverseifbarer Substanz. Frisch ausgelassenes Schweinefett enthält nach DIETERICH 0.00282—0.00423% freie Fettsäuren, auf Oelsäure berechnet. Aus der Jodzahl 59.0 berechnet sich ein Oleingehalt von 64 Procenten.

Schweinefett wird an der Luft ziemlich rasch gelb und ranzig und nimmt dann aus kupfernen oder bleiernen Gefässen ziemlich rasch Kupfer oder Blei auf. Zum Nachweis dieser Metalle kann man das geschmolzene Fett mit warmer, ganz verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure ausschütteln und die wässrige Schicht mit Schwefelwasserstoff fällen. Schweinefett nimmt etwas Wasser auf. Ein Zusatz von 2—3 Procent Alaun oder 1 Procent Kalk erhöht die Aufnahmefähigkeit für Wasser auf 12—15 Procent.

Das Schweinefett unterliegt wegen seines hohen Preises zahlreichen Verfälschungen. Zusätze von nur 5 Procent eines fremden Fettes rentiren schon. Grobe Verfälschungen lassen sich häufig mit Hilfe der Jodzahl nachweisen.

In Amerika wird gegenwärtig Schweinefett im grössten Maassstabe mit Cottonöl und Rindstearin verfälscht. Zur Erkennung dieser Verfälschung sind in letzter Zeit zahlreiche Vorschläge gemacht worden. Vor Allem kann man auf die Gegenwart von Cottonöl durch Schütteln mit Salpetersäure von 1.4 spec. Gew. (kaffeebraune Färbung) oder nach BECHI mit Silbernitrat prüfen. HEHNER führt diese Probe in der Weise aus, dass er das Fett mit  $\frac{1}{2}$  Volumen einer sehr schwach angesäuerten Lösung von Silbernitrat in Alkohol und Aether schüttelt. Bei Gegenwart von Cottonöl tritt Grau- oder Braunfärbung ein. Bei der MAUMENÉ'schen Probe geben 50 g geschmolzenes Schweinefett mit 10 ccm Schwefelsäure eine Temperaturerhöhung von 24—27.5°, Cottonöl von 70°, Mischungen je nach dem Cottonölgehalt von 24—70°.



Vegetabilische Oele und Fette sind entweder an ihren Specialreactionen (Cocosfett z. B. an der hohen REICHERT'schen Zahl) oder an folgenden allgemeinen Reactionen zu erkennen:

1. Phytosterinprobe nach SALKOWSKI: 50 g Fett werden mit alkoholischer Kalilauge verseift, mit Aether ausgeschüttelt, das Extract nochmals verseift und ausgeschüttelt und der Aetherrückstand auf einem Uhrglase aus wenigen Tropfen heissen Alkohols umkrystallisirt. Man erhält bei Gegenwart von vegetabilischen Oelen lange Nadeln von Phytosterin, die bei 132° schmelzen und mit Chloroform und Schwefelsäure eine bläuliche, nicht schön rothe Färbung (Cholesterin) geben.

2. Sativinsäureprobe nach BENEDIKT und HAZURA. Fettsäuren aus vegetabilischen Fetten liefern bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung Sativinsäure. 50 g Fettsäuren werden in 60 ccm Kalilauge von 1.27 spec. Gew. und 3 l Wasser gelöst und mit einer Lösung von 50 g Kaliumpermanganat in 2 l Wasser bei gewöhnlicher Temperatur vermischt. Man filtrirt, säuert mit Schwefelsäure an, filtrirt ab, schmilzt den Niederschlag durch Uebergiessen mit Wasser und Einleiten von Dampf zu einem Klumpen zusammen, lässt ihn trocken werden und extrahirt mit Aether. Der Rückstand wird wiederholt mit viel Wasser ausgekocht. Bei Gegenwart der Sativinsäure setzen die Auskochungen krystallinische Flocken an, die nach dem Umkrystallisiren aus Alkohol bei 158—160° schmelzen. Reines Schweinefett liefert nur Dioxystearinsäure, welche in Wasser vollkommen unlöslich ist und bei 136° schmilzt.

Verfälschungen mit Presstalg (Rindstearin), Talg oder Oleomargarin sind dagegen, falls sie sich innerhalb mässiger Grenzen halten, sehr schwer zu erkennen. BELFIELD, PATTINSON u. A. nehmen das Mikroskop zu Hilfe. Talghaltiges Schweineschmalz soll aus ätherischer Lösung anders krystallisiren als unverfälschtes. LEOPOLD MAYER lässt ein grösseres mit Fett gefülltes Glas 36 Stunden bei 31—32° stehen. Bei Anwesenheit von Talg bilden sich blumenkohlartige Krystalle, während Schweinefett gleichmässig erstarrt.

Das Schweinefett dient vornehmlich als Speisefett und zur Herstellung von pharmaceutischen und cosmetischen Präparaten. In Amerika wird es im grössten Maasstabe zur Kerzenfabrikation benutzt, wobei das Fett zuerst durch Pressen in Solarstearin und Schmalzöl (s. d.) getrennt wird. Benedikt.

**Schweinekraut** ist *Caltha palustris*.

**Schweinfurter Grün**, s. Kupferfarben, Bd. VI, pag. 175.

**Schweinsborsten**, eine unentbehrliche und für viele Zwecke unersetzliche Waare — man denke nur an unsere Zahnbürste — sind die kurzen, steifen, spannkraftigen Haare des Hausschweines und des wilden Schweines, besonders vom Rücken und Nacken, die als Kammborsten den grössten Werth haben. Je nach der Race der Schweine, der Farbe, der Jahreszeit, der Gewinnungsweise gibt es eine Menge Sorten im Handel; so unterscheidet man Sommer- und Winterwaare (letztere die bessere), zahme und wilde, lebende und todt (d. h. ob von geschlachteten oder gefallenen Thieren); am meisten geschätzt sind russische und polnische Schweinsborsten, die auch den Markt beherrschen; dann folgen die mittelguten rumänischen, norddeutschen und ungarischen Sorten. Die Borsten werden „kalt“ ausgeraut oder vorher durch Abbrühen und Kalkbeizen gelockert. Rein weisse Borsten sind die gesuchtesten und werden noch vielfältig gebleicht und gereinigt; schwarze und andersfarbige dienen zu ordinären Zwecken. Die nur oberflächlich gereinigte Waare heisst im Handel Raubborsten, die zugerichteten und sortirten bezeichnet man als Schuster-, Bürstenbinder- und Pinselborsten. Man verwendet sie zur Verfertigung von Bürsten, Besen, Pinseln, als Nähmaterial für Schuster, Riemer, Sattler; schwarzgefärbte, durch Sieden und Zupfen hergerichtete Borsten werden oft den Rosshaarpolsterungen beigemischt. Diese Fälschung ist mikroskopisch nachzuweisen. Die Schweinsborste besitzt stets die Haarzwiebel (Wurzel) und nur in der oberen Hälfte ein strahlig



ausgebreitetes Mark. Die Fasernschicht ist sehr mächtig; die Oberhaut besteht aus sehr breiten, dachziegelförmig übereinanderliegenden Schuppen, deren Ränder aber nur in sehr schmalen Streifen frei sind, so dass die Oberfläche der Schweinsborste durch feine zackig-wellige Linien quergeringelt erscheint. Die Dicke der Borsten kann nach v. HÖHNEL bis über 0.5 mm betragen.

T. F. Hanausek.

**Schweiss.** Das Secret der schlauchförmigen und knäuelartig gewundenen Schweissdrüsen der Haut (s. d. Bd. V, pag. 152), das in mancher Beziehung dem Harn nahesteht, kann in vollkommen reinem Zustande nicht gewonnen werden, da sich das Secret der Talgdrüsen an den meisten Stellen der Haut ihm beimengt. Die Reaction des menschlichen Schweisses ist stets sauer, und zwar auch dann, wenn durch vegetabilische Kost die Reaction des Harnes alkalisch geworden ist. Diese saure Reaction kommt jedoch nach TRÜMPY und LUCHSINGER nicht dem reinen Schweissdrüsensecret zu, sondern ist nach ihnen blos dem beigemengten Hauttalg und seinen Zersetzungsproducten zuzuschreiben, da nach geeigneter Reinigung der Haut die Reaction des Schweisses meist alkalisch sei.

Im Schweisse ist eine Anzahl von Stoffen gefunden worden, deren Mengen sehr wechselnde zu sein scheinen:

Harnstoff (nach PICARD 0.088 Procent), der sich an der Luft sehr bald unter Bildung von Ammoniak zerlegt.

Flüchtige Fettsäuren: Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure (?) und Buttersäure.

Aromatische Fäulnisproducte (KAST): Phenol, Oxysäuren, Skatoxyl. Es wurde gezeigt, dass so wie im Harn auch im Schweisse Aetherschwefelsäuren enthalten sind, deren Menge jedoch durch Einführung aromatischer Substanzen in viel geringerem Maasse gesteigert wird, als dies im Harn der Fall ist.

Von CAPRANICA wird ferner Kreatinin als Bestandtheil des Schweisses angegeben; von LEUBE geringe Mengen von Eiweiss; von FAVRE eine nicht näher untersuchte stickstoffhaltige Säure, die Schweissssäure.

Die anorganischen Salze stehen zu einander in anderem Verhältniss als im Harn, und zwar (KAST): Chloride : Phosphate : Sulfate = 1 : 0.0015 : 0.009.

In pathologischen Fällen kann sich die Zusammensetzung des Schweisses erheblich ändern.

So steigt bei Nierenleiden und bei Cholera der Harnstoffgehalt erheblich an. Im letzteren Falle sind wiederholt auf der Haut Ausscheidungen von Harnstoffkrystallen beobachtet worden. Ferner wurden im Schweisse beobachtet: Zucker bei Diabetes mellitus, Cystin bei Cystinurie, Gallenfarbstoff bei Icterus. Von medicamentösen Stoffen gehen in den Schweiss über: Arsen und Quecksilber, von Jod ist es zweifelhaft.

Hier und da wird über gefärbten Schweiss berichtet (Chromhidrose). Durch Cathartinsäure (Rheum, Cina) wird der Schweiss gelb gefärbt. In einigen Fällen von blauem Schweiss wird Indigo als das Färbende angegeben, doch scheint es nach den Untersuchungen von KAST sich dabei um Wucherungen chromogener Pilze zu handeln, ebenso wie beim rothen Schweiss nach BABESIU, und nicht um eine Secretion farbstoffhaltigen Schweisses.

J. Mauthner.

**Schweissbarkeit** nennt man die Fähigkeit gewisser hämmerbarer Metalle, sich ohne Zusatz einer Löthmasse schweissen zu lassen. Hierher gehören z. B. Eisen, Nickel und Platin.

**Schweissen**, Schmieden, nennt man das mechanische Vereinigen zweier schwer schmelzbarer, weissglühender Metallstücke durch Hämmern, Walzen oder Pressen.

**Schweissmittel**, Schweisspulver, heissen Zusätze, welche man beim Zusammenschweissen von Gussstahl aus Schmiedeeisen und Roheisen zum Schmelz-



gut gibt, um ein leichteres Schmelzen und eine Vermehrung des Kohlenstoffgehaltes zu erreichen. Hierzu dient ein Gemisch von Borax mit Salmiak und Blutlaugensalz.

**Schweisstreibende Mittel**, *Diaphoretica s. Sudorifica s. Hidrotica*. Das Nähere über ihre Wirkungsweise und ihren Gebrauch, sowie eine Zusammenstellung der wichtigsten schweisstreibenden Mittel findet sich Bd. V, pag. 218.

Th. Husemann.

**Schweizer Alpenkräuterthee**, s. Bd. I, pag. 264. — **Schweizer Alpenhonig** von ESCHMANN besteht (nach AMTHOR) in der Hauptsache aus Stärkesyrup und Dextrin mit etwa 10 Procent wirklichem Honig und Malzextract. — **Schweizer Pillen**, s. Bd. II, pag. 367. — **Schweizer Thee** ist *Herba Galeopsidis grandiflorae*.

**Schweizer's Reagens** zur Unterscheidung von Gespinnstfasern ist eine concentrirte Lösung von frisch gefälltem, ausgewaschenem, aber noch feuchtem Kupferoxydhydrat oder Kupfercarbonat in 20procentigem Salmiakgeist. Das Reagens löst Baumwolle, Leinen, Seide auf, nicht aber Wolle.

Auch als SCHWEITZER'S Reagens bekannt.

**Schweizerhalle**, in der Schweiz, besitzt eine Soole mit NaCl 239.169 und CaSO<sub>4</sub> 4.301 in 1000 Th.

**Schwelen** heisst eine Operation, welche etwa in der Mitte steht zwischen einer Verbrennung und einer trockenen Destillation. Das Schwelen ist als eine Verbrennung zu betrachten, bei welcher der zutretende Luftsauerstoff eben noch hinreicht, die unvollständige Verbrennung aufrecht zu erhalten und die zum Weiterbrennen erforderliche Temperatur zu erzeugen; andererseits ist es als eine trockene Destillation zu betrachten, bei welcher die benöthigte Hitze durch theilweises Verbrennen ebendesselben Materials erzeugt wird. Das Schwelen findet namentlich auf Holz und Braunkohlen Anwendung. Die Praxis desselben ist bei der Meilerverkohlung ausführlicher behandelt; s. Holzkohle, Bd. V, pag. 254.

Ganswindt.

**Schwemmsystem** oder Schwemmcanalisationssystem ist diejenige Art der Städtereinigung, bei der alle Abfallstoffe, Schmutz- und gewerbliche Abwässer, wie auch das Regenwasser durch unterirdische, möglichst wasserdichte, nach einem bestimmten Plan angelegte Canäle, „Siele“ genannt, mit möglichster Schnelligkeit abgeführt und entweder in einen grossen Wasserlauf geleitet oder auf sogenannte Rieselfelder vertheilt werden. Daneben wird durch dieses System eine Entwässerung der Gebäude erzielt und die Anlage von Rinnsteinen in den Strassen vermieden.

Wenn nun auch die Schwemmcanalisation die Frage der Wegschaffung der Abfallstoffe und Abwässer in der einfachsten und nach den jetzigen Anschauungen vollkommensten Weise löst, so ist doch dieses System nicht etwa gleichmässig für alle Orte als das zweckmässigste und beste anzusehen.

Es geben vielmehr die hydrologischen, geologischen, meteorologischen und klimatischen Verhältnisse, sowie die Beschaffenheit des Geländes, die Einwohnerzahl nebst ihren Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnissen den Ausschlag bei der Wahl des Systems der Beseitigung der Abfallstoffe. Die Frage, ob Schwemmsystem oder Abfuhr, muss demnach in jedem einzelnen Falle besonders entschieden werden.

Jedenfalls aber hat die Erfahrung gelehrt, dass durch die Anlage der Schwemmcanalisation die Sterblichkeit der Bevölkerung grosser Städte und namentlich die Erkrankungen an Typhus und Cholera eine wesentliche Verminderung erfahren, von deutschen Städten sind es besonders München und Danzig, wo diese Beobachtung gemacht wurde. Aber auch in Berlin, wo man das sogenannte „Radialsystem“ in Anwendung gebracht hat, scheint sich die Erfahrung zu bestätigen. Das oben genannte System, bei dem die Stadt in einzelne Bezirke mit unab-



hängigem Canalsystem, dessen Mündung in der Peripherie des Stadttheiles gelegen ist, von wo aus der Canalinhalt in einen Sammelcanal gepumpt und dann nach den Riesefeldern gedrückt wird, eingetheilt ist, hat vor anderen den Vortheil voraus, dass die natürlich vorhandenen Boden- und Senkungsverhältnisse viel besser ausgenützt werden und eine Verlängerung der Canäle bei Erweiterung der Stadt leicht vorgenommen werden kann.

Bei der Anlage einer Canalisation müssen aber viele Umstände Berücksichtigung finden.

Was zunächst die Form der Canäle betrifft, so hat man die Erfahrung gemacht, dass bei kleineren, nicht zu begehenden Sielen kreisrunde und bei grossen begehbaren Canälen eiförmige, mit der Spitze nach unten gerichtete, im Innern möglichst glatte Thon- oder Cementröhren am besten benutzt werden. Die Dimensionen der einzelnen Canäle hängen vollständig von localen Verhältnissen ab, vor Allem aber bleiben bei der Grösse eines jeden Canales zu berücksichtigen die Menge des einfliessenden Gebrauchswassers der anliegenden Gebäude und ganz besonders auch die Massen der meteorischen Niederschläge. In Bezug auf ersteres ist zu bemerken, dass man erfahrungsgemäss in einer Stadt auf den Kopf täglich 150 l Wasser rechnen muss, welche Mengen natürlich eine reichliche Wasserversorgung einer Stadt voraussetzen, ohne welche ja eine Schwemmeanalisation undenkbar sein würde.

In Bezug auf die Menge des einfliessenden Meteorwassers darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass bei starken Niederschlägen plötzlich grosse Wassermassen aufgenommen und abgeführt werden müssen. Man hilft sich zumeist durch Anlegung besonderer „Noth- oder Stromauslässe“, durch welche bei starker Füllung der Canäle das Canalwasser dem nächsten Wasserlauf direct zugeführt werden kann.

Eine Hauptbedingung für die gute Functionirung der Sielen ist das nothwendige Gefälle. Um einer Stauung, sowie einer Ablagerung von Unrath in den Sielen vorzubeugen, muss man verlangen, dass bei grösseren Strassencanälen das Gefälle auf je 1000 m Länge mindestens 1 m beträgt (1 pro mille), für Sielen mittlerer Grösse ist schon als kleinstes, zulässiges Gefälle 2 m pro Kilometer anzusehen und für Hauseanäle darf es nicht unter 1—2 Procent bleiben.

Die Frage nach der Tiefe, in welche die Sielen zu legen sind, findet ihre Erledigung durch die Berücksichtigung der nothwendigen Entwässerung des Untergrundes der Gebäude und der Vermeidung des Einfrierens des Canalwassers; demzufolge legt man die Canäle mindestens 3 m tief unter das Strassenniveau.

Sodann müssen zur Vermeidung von Ueberfüllung der Sielen mit geformtem Strassenunrath sogenannte Schlammkästen oder Gullies, deren Ablaufrohr einen Wasserverschluss besitzt, angelegt werden.

Endlich muss bei einer guten Canalisationsanlage die Möglichkeit einer Berücksichtigung, beziehungsweise Begehung gegeben sein; zu diesem Zwecke bringt man bei Canalsystemen von grösserer Ausdehnung sogenannte „Einsteigeschächte“ in bestimmten Abständen an. Neben diesen letzteren sind aber auch noch Ventilationschächte zum Abzug der Canalgase anzubringen.

Ganz besondere Aufmerksamkeit muss auch auf die Anlage der in die Hauptcanäle einmündenden Hauseanäle verwendet werden, sowohl in Bezug auf ihre Dichtheit, als ihr Gefälle und ihre Dimension. Zur Vermeidung des Eindringens von Canalgasen in die Wohnräume muss jeder Ausguss mittelst eines Wasserverschlusses (Siphon) abgeschlossen sein.

Zum Schlusse muss das endliche Schicksal des Canalinhaltes mit wenigen Worten berührt werden. Ueber diesen Punkt sind in den letzten Jahren die heftigsten Kämpfe geführt worden.

Früher hielt man es für gänzlich unbedenklich, den Canalinhalt ohne weiters dem nächsten Wasserlauf zuzuführen. Besonders in England hat man damit bittere Erfahrungen machen müssen, besonders wenn in den Canalwässern hauptsächlich



Fabrikabgänge enthalten waren. Ganze Flussläufe waren in England durch den Canalinhalt total verunreinigt. Die Beobachtung hat nun zu dem folgenden Resultat geführt:

Kleine Städte an grossen oder schnellströmenden Flüssen können ohne Bedenken ihren Cloakeninhalt den Flüssen anvertrauen, vorausgesetzt, dass der nächste am selben Flusse gelegene Ort nicht in unmittelbarer Nähe der Stadt liegt. Dagegen ist eine Flussverunreinigung unumgänglich, wenn eine grosse Stadt ihren Sielinhalt in einen kleinen oder langsam fliessenden, wenig Gefälle besitzenden Flusslauf leiten will, da dann die suspendirten Theile sich zu Boden senken und in der Nähe der Stadt in Fäulniss übergehen werden.

Die letzteren Bedenken scheinen gehoben durch die Annahme der Selbstreinigung der Flüsse; indessen ist diese Selbstreinigungskraft der Flüsse nach den jetzigen Anschauungen bedeutend überschätzt worden und man hat sich durch das Niedersinken der suspendirten Theile des Canalwassers täuschen lassen, indem man das in der Tiefe liegende Fäulnissmaterial verschwunden glaubte.

Unter allen Verhältnissen geht man der Flussverunreinigung durch Canalinhalt aus dem Wege durch Anlage von sogenannten Rieselfeldern (s. d., Bd. VIII, pag. 581).

In hygienischer Beziehung kann man sich keine bessere Form der Entfernung der Abfallstoffe denken. Becker.

**Schwenningen**, in Württemberg, besitzt erbohrte Soolen mit NaCl 251.57 bis 252.79 in 1000 Th.

**Schwerbleierz**, Plattnerit, heisst das seltene, pseudomorph krystallisirende eisengraue Bleihyperoxyd von 9.4 spec. Gew.

**Schwere** ist das Bestreben aller Körper, sich nach abwärts, gegen die Erde, zu bewegen. Werden sie in der Bewegung gehindert, so äussern sie beständig einen Zug oder Druck gegen das Hinderniss. Die Sache verhält sich so, als ob die Körper von der Erde angezogen würden, und diese von der Erde ausgehende Anziehungskraft nennt man **Schwerkraft**.

Der Druck, den ein Körper auf eine horizontale Unterlage ausübt, heisst sein **Gewicht**. Dabei gilt als Einheit der Gewichte gegenwärtig fast allgemein das Gewicht eines Cubikcentimeters Wasser bei 4°. Ein besonderes Interesse in wissenschaftlicher Beziehung beansprucht die Kenntniss des **specifischen Gewichtes** der Substanzen, nämlich des Gewichtes der Volumeinheit (s. **Dichte**, Bd. III, pag. 375 und **Specifisches Gewicht**). Instrumente, die zur Ermittlung von Gewichten dienen, heissen **Wagen** (s. d.), das dabei in Verwendung kommende Verfahren **Wägung** (s. d.).

Ein fester Körper, den man an einem Faden aufhängt, kommt, sich selbst überlassen, in einer bestimmten Lage in Ruhe. Die Richtung, welche dabei der gespannte Faden annimmt, heisst **lothrecht** oder **vertical** und gibt die Richtung der Schwerkraft in dem betreffenden Orte an. Ein neben dem Faden in Folge der Wirkung der Schwere herabfallender Körper fällt in der Richtung desselben nach abwärts. Die Richtung des Lothes steht normal (senkrecht) auf jeder an demselben Orte befindlichen grösseren ruhenden Wasserfläche, also normal zur Horizontalebene des Ortes.

Die Bewegung eines frei fallenden Körpers ist, abgesehen vom Luftwiderstand, eine gleichförmig beschleunigte, das heisst, die Geschwindigkeit nimmt in gleichen Zeiten um gleich viel zu. Dabei ist der Weg, den der Körper in gegebener Zeit beschreift und die Geschwindigkeit, die er erlangt, von seiner materiellen Beschaffenheit ganz unabhängig, und die scheinbare Verschiedenheit, die sich in der Fallbewegung verschiedener Körper (z. B. Feder und Bleistück) im luftgefüllten Raum zeigt, rührt einzig und allein von dem Luftwiderstand her, der als neu hinzukommende Kraft die Bewegung ändert. Die Zunahme, welche die Geschwindigkeit des fallenden Körpers in jeder Secunde erlangt, heisst **Beschleunigung**.



der Schwere. Sie ist nach dem Gesagten für alle Körper an einem und demselben Ort eine constante Grösse und kann durch Beobachtung der Schwingungsdauer eines Pendels für jeden Ort abgeleitet werden. Zahlreiche Beobachtungen, die an den verschiedensten Punkten der Erde vorgenommen wurden, ergaben das Resultat, dass die Beschleunigung der Schwere für verschiedene Punkte der Erde verschieden ausfällt und insbesondere vom Aequator gegen die Pole zunimmt. Nach SABINE ergibt sich z. B. die Beschleunigung  $g$  der Schwere für verschiedene geographische Breiten:

geogr. Breite	$g$
0°	9.78009 m
45°	9.80552 m
90°	9.83089 m.

Die eine Ursache dieser Zunahme ist die Centrifugalkraft (s. Bd. II, pag. 617), welche in Folge der Rotation der Erde um ihre Axe auftritt und die Gegenstände von der Erdoberfläche zu entfernen strebt. Ihre Intensität ist für jeden Ort dem Radius seines Parallelkreises proportional und besitzt auch die Richtung dieses Radius, so dass sie im Aequator am grössten ist und der Schwere direct entgegenwirkt, gegen die Pole abnimmt und noch dazu nur mit einem Theil ihres Betrages die Schwere vermindert. Die andere Ursache der Zunahme der Schwere gegen die Pole liegt in der Abweichung der Gestalt der Erde von der Kugel, indem die Erde sehr nahe die Gestalt eines Sphäroides besitzt, wie es durch die Umdrehung einer Ellipse um ihre kleine Axe entsteht.

Die Schwere äussert ihre Wirkung nicht nur an der Erdoberfläche, sondern auch in jeder uns zugänglichen Höhe, ja wie der Fall von Meteormassen auf die Erde und die Bewegung des Mondes um dieselbe lehren, auch im Weltraum. Aus der Mondbewegung leitete NEWTON (1682) den Satz ab, dass die von der Erde ausgeübte Schwerkraft dem Quadrate der Distanz des Körpers, auf welchen sie wirkt, vom Erdmittelpunkte verkehrt proportional sei. Ferner schloss er aus den von KEPLER gefundenen Bewegungsgesetzen der Planeten, dass je zwei materielle Theilehen im Weltraum eine Anziehungskraft aufeinander ausüben, welche direct proportional dem Producte der Massen der Theilehen und umgekehrt proportional dem Quadrate ihrer Entfernung ist (NEWTON'sches Gravitationsgesetz). Die Schwere ist nur ein besonderer Fall dieser Anziehung, welche die Bewegung der Weltkörper im ganzen Weltraum zu beherrschen scheint.

Die Kraft, welche die Erde auf einen Körper ausübt, ist also die Resultirende aller Kräfte, mit welchen die einzelnen Theile der Erde auf denselben einwirken, und eine auf diese Annahme gegründete Rechnung lehrt, dass auf einen äusseren Punkt die als Kugel vorausgesetzte Erde gerade so einwirkt, als ob ihre ganze Masse im Mittelpunkt vereinigt wäre, hingegen auf einen Punkt im Innern der Erde mit einer Kraft, die dem Abstand dieses Punktes vom Erdmittelpunkt proportional ist. Daraus geht einerseits hervor, dass die Richtungen der Schwerkraft an verschiedenen Orten der Erde gegen den Mittelpunkt derselben convergiren, anderseits, dass die Intensität der Schwere sowohl von der Erdoberfläche weg, als auch gegen den Mittelpunkt der Erde zu sich vermindert.

Eine wichtige Folge der Gravitation ist die Erscheinung von Ebbe und Fluth der Meere.

Pitsch.

**Schwererde** ist Baryt; daher salzsaure Schwererde = Baryumchlorid.

**Schwermetalle** sind: Blei, Wismut, Thallium, Cadmium, Indium, Zinn, Kupfer (s. Metalle, Bd. VI, pag. 559).

**Schwerpunkt.** Auf jedes der fest mit einander verbundenen Theilchen eines Körpers wirkt die Schwerkraft in verticaler Richtung ein. Da alle diese Kräfte, so weit unsere Untersuchungsmittel darüber zu entscheiden gestatten, als parallel anzusehen sind, lassen sie sich in ihrer Wirkung durch eine einzige resultirende Kraft ersetzen, deren Richtung bei jeder Lage des Körpers durch einen ganz



bestimmten seiner Punkte, den Schwerpunkt, geht. Jede durch den Schwerpunkt gehende Linie nennt man Schwerlinie. Die Wirkung der Schwere auf einen Körper kann man sich auch so vorstellen, als ob sein ganzes Gewicht im Schwerpunkt vereinigt wäre, und der Körper wird sich im Gleichgewicht befinden, wenn ein fest mit dem Körper verbundener, unbeweglicher Punkt in jene verticale Linie fällt, die man durch den Schwerpunkt ziehen kann. Dabei heisst das Gleichgewicht sicher oder stabil, wenn bei jeder beliebigen Verschiebung des Körpers sein Schwerpunkt sich hebt, hingegen unsicher oder labil, wenn jede Bewegung den Schwerpunkt in eine tiefere Lage überführt. Indifferentes Gleichgewicht tritt ein, wenn der Schwerpunkt selbst unbeweglich ist und also bei jeder Lage des Körpers Gleichgewicht herrscht.

Zur praktischen Ermittlung des Schwerpunktes eines Körpers dient folgendes Verfahren. Man befestigt in irgend einem Punkt der Oberfläche desselben einen Faden, hängt den Körper daran auf und lässt ihn zur Ruhe kommen. Der Schwerpunkt liegt in jener Linie, welche die Verlängerung des Fadens im Körper bezeichnet. Nun hängt man das Object an einem zweiten Punkt auf und erhält so eine zweite Linie durch den Schwerpunkt, der also im Durchschnitt beider liegen muss. Bei Körpern von gesetzmässiger Gestalt und Massenvertheilung im Innern lässt sich die Lage des Schwerpunktes durch Rechnung finden, wobei manche Sätze die Berechnung erleichtern. Besitzt z. B. der Körper eine Symmetrieebene oder eine Symmetrielinie, so liegt der Schwerpunkt in dieser, beim Vorhandensein zweier Symmetrielinien im Durchschnitt beider.

Eine grosse Rolle spielt der Schwerpunkt in der Lehre von der Bewegung der Körper. Es bewegt sich nämlich jeder Körper so, als ob seine ganze Masse im Schwerpunkt vereinigt wäre und alle auf den Körper wirkenden Kräfte in demselben ihren Angriffspunkt hätten. Ferner findet die drehende Bewegung des Körpers um den Schwerpunkt gerade so statt, als ob sich der letztere in Ruhe befände. Diese Eigenschaften des Schwerpunktes stehen in keiner Beziehung zur Schwerkraft, und es ist daher zuweilen üblich, den Schwerpunkt als Mittelpunkt des Massensystems zu bezeichnen.

Pitsch.

**Schwerspat** ist Baryumsulfat, s. d. Bd. II, pag. 162.

**Schwertelwurz** ist *Radix Ireos*.

**Schwimmen**, s. Hydrostatik, Bd. V, pag. 329.

**Schwimmprobe**, s. Lebensproben, Bd. VI, pag. 244.

**Schwimmwage** = Aräometer, s. Aräometrie, Bd. I, pag. 547.

**Schwindel**. Unter Schwindel versteht man im Allgemeinen eine Störung des Gleichgewichtes des menschlichen oder thierischen Körpers, derzufolge unrichtige Vorstellungen über die Lage des Körpers im Raume und Störungen dieser Lage (Coordinationsstörungen) entstehen. Der Körper kann dabei in eine taumelnde oder drehende Bewegung gerathen und bei höheren Graden des Schwindelgefühles tritt meistens ein vollständiges Hinstürzen des Körpers ein.

Wir müssen den primären Schwindel von dem sogenannten secundären unterscheiden.

Ersterer entsteht durch gewisse Vorgänge innerhalb des Körpers, oft schon nach verhältnissmässig geringfügigen Veranlassungen, z. B. beim Uebergange aus der liegenden in die sitzende Stellung, beim raschen Wenden des Kopfes und bei raschen Drehbewegungen überhaupt, wodurch wahrscheinlich Veränderungen der Blutvertheilung im Kopfe und Augenbewegungen (Gesichtsschwindel [PURKINJE], Drehschwindel) hervorgerufen werden. Auch bei einzelnen Erkrankungen des Centralnervensystems, namentlich des Kleinhirns und des verlängerten Markes, die beide vorwiegend an dem Zustandekommen coordinirter Bewegungen betheiligt sind, kommen Schwindelerscheinungen und Coordinationsstörungen nicht selten vor.



Die Bogengänge im Orlabyrinth werden vielfach als ein Organ des Gleichgewichtsinnes bezeichnet, da man nach experimentellen Verletzungen der in den drei verschiedenen Raumdimensionen ausgespannten Bogengänge, sowie bei Erkrankungen dieser Theile das Eintreten von Schwindelgefühl und von Störungen des Gleichgewichtes beobachtet hat. Es ist jedoch noch nicht entschieden, ob diese Störungen nicht durch Nebenverletzungen oder Miterkrankung der dicht an die Bogengänge angrenzenden Theile des Kleinhirns und des verlängerten Markes hervorgerufen werden. Bei Durchleitung eines elektrischen Stromes durch beide Ohren wird sehr leicht Schwindelgefühl und Hinstürzen des Körpers in einer bestimmten Richtung (HITZIG) ausgelöst, was wahrscheinlich durch Reizung der Bogengänge oder der genannten Theile des Centralnervensystems bedingt wird (elektrischer Schwindel). Auch rasche, durch gewisse Erkrankungen des Centralnervensystems oder durch künstliche Reizung einzelner Theile desselben (Vierhügel, Strickkörper) ausgelöste Bewegungen der Augen (Nystagmus) in horizontaler, verticaler oder diagonalen Richtung lösen Schwindelgefühl und Störung des Gleichgewichtes aus.

Bei dem secundären Schwindel wird das Schwindelgefühl durch Scheinbewegungen der ausserhalb des Körpers befindlichen, thatsächlich in Ruhe verharrenden Gegenstände der Aussenwelt ausgelöst. Die hauptsächlichsten Veranlassungen derartiger Scheinbewegungen sind: 1. Nachbilder bewegter Gegenstände. Wenn wir einen Fluss von der Brücke anhaltend betrachten, so kommt ein Zeitpunkt, wo *a*) der Fluss stille zu stehen scheint, während wir selbst die Empfindung haben, bewegt zu werden, und zwar entgegengesetzt der Stromrichtung, wobei eine Bewegungstäuschung mitspielt, oder *b*) wenden wir den Blick von dem Bewegten weg auf ein ruhendes Object, so erscheint letzteres bewegt. Je schneller diese Scheinbewegungen sind, desto leichter veranlassen sie ein Schwindelgefühl. 2. Unmittelbare Betrachtung schnell bewegter Gegenstände. Die Betrachtung des rasch dahinfahrenden Eisenbahnzuges aus nächster Nähe verwirrt die sinnliche Auffassung bei jedem Menschen, bei sensibeln Individuen kann dadurch förmlich Schwindel ausgelöst werden. Wahrscheinlich spielen dabei der Richtung des schnell vor dem Auge vorbeiziehenden Gegenstandes folgende Augenbewegungen (Nystagmus) eine wesentliche Rolle. 3. Ungewohnte räumliche Anschauungen. Betrachtet man Gegenstände von grossen Höhen herab, so entsteht das subjective Gefühl des Hinabgezogenwerdens; blickt man umgekehrt hinauf gegen hohe Gegenstände, so tritt das Gefühl des Hinaufgezogenwerdens ein. Der Geübte kann dem widerstehen, der an solche Eindrücke nicht Gewöhnte wird dabei alsbald schwindelig in hohem Grade.

Vielfach wird der Schwindel blos als eine Störung des Muskelsinnes bezeichnet, ausgehend von der Voraussetzung, dass diesem allein die Coordination der Bewegungen zufällt. Diese Annahme ist unbewiesen und ungenau, da für die Erhaltung des Gleichgewichtes und für das Zustandekommen coordinirter Bewegungen wahrscheinlich alle sensibeln Theile mitwirken, welche uns über die Lagerung der Glieder unseres Körpers Aufschluss gewähren können.

Löwit.

**Schwindel, Schwindling oder Schwindelhafer** ist *Lolium temulentum*. — **Schwindelbeere** ist *Atropa Belladonna*, auch *Vaccinium Orycocos*. — **Schwindelkorn** ist *Coriandrum* oder *Piper Cubeba* oder *Lolium temulentum*. — **Schwindelwurz** ist *Doronicum Pardalianches* oder *Nymphaea alba*.

**Schwindwurz** ist *Chelidonium majus*.

**Sciaena**, Gattung der Umberfische, charakterisirt durch die unvollständig getrennte Rückenflosse, den Mangel der Bartfäden und durch die sehr grosse, vielfach ausgebuchtete Schwimmblase.

*Sc. Aquila Risso*, Adlerfisch, franz. Maigre, ital. Ombra oder Fegaro, wird bis 2 m lang, lebt im Mittelmeere und an den europäischen und



afrikanischen Küsten des Atlantischen Oceans bis zum Cap. Einer der beliebtesten Speisefische.

Chinesische Arten liefern Hausenblase.

**Scilla.** Gattung der *Liliaceae-Lilioideae*. Blätter der Blumenhülle getrennt oder am Grunde sehr kurz vereinigt, abstehend oder glockig zusammenneigend. Staubblätter vom Grunde oder von der Mitte der Blätter der Blumenhülle abgehend. Grundblätter linealisch, länglich oder eiförmig. Kapsel fast kugelig, Samen zu 1—2 in den Fächern, verkehrt eiförmig oder fast kugelig, bisweilen stumpfkantig, schwarz. Zahlreiche Arten werden der schönen Blüten wegen cultivirt.

Früher war mit *Scilla* die Gattung *Urginea Steinh.* (s. d.) vereinigt, deren *Urginea maritima* (L.) Baker die Meerzwiebel liefert.

**Bulbus Scillae** s. *Squillae*, *Radix Scillae*, Meerzwiebel, Squames de Scille. Die Zwiebel wird  $2\frac{1}{2}$  kg schwer und hat bis 30 cm im Durchmesser. Unterhalb der zahlreichen fleischigen Zwiebelschalen tritt der starke Kegel der nicht eben reichlich bewurzelten Stengelbasis hervor. Die äusseren Schalen der Zwiebel sind trockenhäutig, die mittleren fleischig und vollsaftig, die innersten schliessen zur Zeit der Einsammlung den Blüthenschaft und die neue Stengelknospe ein. Diese sämtlichen Blätter sind roth oder weiss oder es herrscht in den äusseren die rothe Farbe vor, die nach innen allmählig in weiss übergeht. Die Meerzwiebeln von Cypern, Portugal und Malta sind z. B. weiss, die von Algier roth. Im Sommer, nachdem die Pflanze verblüht ist, entfernt man von der Zwiebel die äusseren trockenen Schalen und schneidet die übrigen in kurze Riemen, die man an der Sonne trocknet.

Diese Riemen sind ungefähr 4 cm lang und 3 mm dick, in dünnen Stücken durchscheinend, ein wenig gelblich, zähe oder nach scharfem Trocknen brüchig. Man muss sie besonders sorgfältig trocken aufbewahren, da sie sehr leicht wieder Feuchtigkeit (bis 14 Procent) anziehen und verderben.

Die Zwiebelschalen bestehen zwischen den beiderseitigen, theilweise noch mit Stomatien versehenen Epidermen aus ziemlich grosszelligem Parenchym, welches von schwachen Gefässbündeln durchzogen ist. Die Zellen des Parenchyms enthalten meist Schleim oder, bei der rothen Varietät, röthlichen Farbstoff. Beide Stoffe füllen ihre Zellen ganz aus. Der rothe Farbstoff steht dem Anthocyan nahe oder ist mit ihm identisch.

Eine Anzahl von Zellen des Parenchyms zeichnen sich durch sehr erhebliche Grösse aus, sie enthalten Bündel von Rhaphiden, die mit einer Schleimhülle umgeben sind; doch finden sich Rhaphidenbündel auch in Zellen, besonders gegen die äussere Epidermis, die von denen des übrigen Parenchyms kaum verschieden sind. Der Schleim scheidet sich aus dem Zelleninhalt allmählig in Form eines sich vergrössernden Tropfens ab. Er gibt mit Salpetersäure Oxalsäure und ist nach TSCHIRCH zu den echten Schleimen zu rechnen. SCHMIEBERG nannte ihn 1879 Sinistrin, RIÉHL und REMONT 1880 Seillin. 1878 wurden im MERCK'schen Laboratorium aus der Meerzwiebel drei Stoffe: Scillipikrin, Scillitoxin und Seillin dargestellt, von denen die beiden ersten nach C. MOELLER Herzgifte sind.

Die Giftigkeit des 1879 von v. JARMERSTED dargestellten Scillaïns, eines amorphen, nicht stickstoffhaltigen Glycosids, soll der des Digitalins gleichkommen.

Ausserdem enthalten die Zwiebeln krystallisirbaren Traubenzucker, den man durch Einlegen von Schnitten in Glycerin mikroskopisch in Form von Sphärökrystallen zur Anschauung bringen kann, unkrystallisirbaren Zucker und 4 bis 5 Procent Asche. Die Menge des oxalsauren Kalks beträgt 3 Procent der bei 100° getrockneten Waare.

Die Meerzwiebel ist ein beliebtes Diureticum. Nach SCHROFF ist die rothe Varietät wirksamer.



Man benutzt sie in Substanz oder stellt daraus ein *Acetum Scillae*, *Extractum Scillae*, *Tinctura Scillae*, *Oxymel Scillae*, *Syrupus Scillae*, *Vinum Scillae* dar, ausserdem ist sie Bestandtheil einer Anzahl Arzneimischungen, wie:

*Emplastrum Conii ammoniacatum*, *Emplastrum Ammoniaci scilliticum*, *Electuarium Theriaca*, *Pilulae Scillae compositae*, *Pilulae Ipecacuanhae cum Scilla*, *Pilulae hydragogae Heimii*, *Pilulae Ammoniaci thebaicae*, *Vinum diureticum*, *Pulvis Scillae boravatus* etc. Neuerdings findet die frische Zwiebel häufig zur Darstellung einer als Rattengift benutzten Latwerge Verwendung.

Die von Gärtnern unter dem Namen „Meerzwiebel“ als Heilmittel gegen Brandwunden u. s. w. verkauften Zwiebeln stammen von Ornithogalum-Arten, wie *O. caudatum*, *altissimum* u. a.

Hartwich.

**Scillaïn, Scillin, Scillipikrin, Scillitin, Scillitoxin.** Die Angaben über die in den Wurzeln von *Scilla maritima* aufgefundenen Bestandtheile seitens der verschiedenen Autoren weichen so bedeutend von einander ab, dass es nicht möglich ist, ein klares Bild zu gewinnen. Von den genannten Stoffen ist nur einer bis zu dem Grade der Reinheit von v. JARMERSTEDT dargestellt worden, dass er als stickstoffreies Glycosid erkannt werden konnte. Dieses ist das Scillaïn, eine leichte, lockere, farblose bis gelbliche Masse, welche sich in concentrirter HCl mit rother Farbe löst, beim Kochen mit verdünnter HCl sich in Zucker und ein Harz spaltet.

Nach HUSEMANN ist das Scillitoxin MERCK'S nur ein minder reines Scillaïn und wirkt nach Art der Digitalis-Glycoside als Herzgift.

Scillipikrin wurde von E. MERCK als gelblich weisses, amorphes, in Wasser leicht lösliches Pulver von bitterem Geschmacke gewonnen. TILLOY'S Scillitin scheint damit identisch zu sein. Es ist weit weniger toxisch als das Scillaïn.

Scillin ist nach MERCK ein hellgelber, krystallinischer, in Wasser schwer, in Alkohol und kochendem Aether leichter löslicher Körper, welcher mit concentrirter H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> rothbraun, mit HNO<sub>3</sub> gelb, beim Erhitzen dunkelgrün wird. Nach HUSEMANN ist es auf den Organismus ohne besonderen Einfluss.

Ganswindt.

**Scincus.** Zu den in früherer Zeit mit wunderbaren Wirkungen ausgestatteten Drogen gehört der noch jetzt von der Landbevölkerung als Aphrodisiacum benutzte Meerstinz, *Scincus officinalis* Laur. (*Lacerta Scincus* Blb.), früher als *Scincus* (oder corrupt *Stincus*) *marinus* officinell und vom Volke auch als Stinkmarin bezeichnet. Die Droge stellt das getrocknete, von den Eingeweiden befreite und mit Lavendelblüthen ausgestopfte und auch der Conservation wegen in solche (mitunter auch in Hopfen) verpackte ganze Thier dar. Es ist eine in Nordafrika, Egypten, Arabien und auf verschiedenen Inseln des Mittelmeeres einheimische beschuppte Eidechse von 16—20 cm Länge mit kurzem (6 bis 7 cm langem), am Ende zusammengedrücktem Schwanz, oben graugelb, mit dunkleren, im Leben lilafarbenen, am todtten Thiere braunen Querbändern, unten schmutzigrün; die Schuppen sind glatt und glänzend, die Schnauze keilförmig, die 5 Zehen der Vorder- und Hinterbeine platt. Nach einer älteren Analyse von MEISSNER soll der Meerstinz 38.9 Procent Leim, 4.6 in Aether lösliches und 12.9 unlösliches flüssiges Fett, 3.6 Thierschleim, 2.1 Osmazom, 2.5 Eiweissstoff, 20.5 phosphorsauren Kalk, 9.6 kohlen-sauren Kalk und 6.7 Wasser enthalten.

Th. Husemann.

**Scitamineae**, Ordnung der Monocotyleae. Stattliche Kräuter mit fiedernervigen Blättern. Blüten zygomorph oder unsymmetrisch, nach dem 3zähligen Typus. Vom Androeceum zuweilen (Musaceae) nur 1 Glied steril oder fehlend, sonst immer bloß 1 Staubgefäss fertil, die übrigen petaloid verbildet oder theilweise fehlend. Staubgefäss der Cannaceae und Marantaceae mit nur halber Anthere. Gynaeceum unterständig. Samen mit Perisperm.

Hierher gehören folgende Familien: Musaceae, Zingiberaceae, Cannaceae und Marantaceae.

Sydow.



**Sclereiden** (σκληρός, hart), von TSCHIRCH eingeführter Ausdruck für Steinzellen (s. d.).

**Sclerenchym** (ἔργυμα, Gewebe), von METTENIUS eingeführter Ausdruck, welcher jetzt eingeschränkt für Steinzellengewebe gebraucht wird, während früher darunter jedes Gewebe aus stark verdickten (sclerosirten) Elementen, insbesondere auch Bastfaserbündel verstanden wurde.

**Sclererythrin, Sclerojodin, Sclerokrystallin, Scleroxanthin** sind Farbstoffe des Mutterkorns, s. d. Bd. VII, pag. 175.

**Scleromucin**, nach KOBERT ein Gemisch von Ergotinsäure mit einem Kohlehydrat, s. Mutterkorn, Bd. VII, pag. 178.

**Sclerose**, s. Induration, Bd. V, pag. 437.

**Sclerotinsäure**, nach KOBERT unreine Ergotinsäure, s. Mutterkorn, Bd. VII, pag. 178.

**Sclerotium**, eigenthümliche Form der Dauermycelien der Pilze. Die Sclerotien stellen mehr oder weniger regelmässige, rundliche oder längliche, höckerige oder glatte, ziemlich feste Körper dar, an welchen sich meist deutlich eine dunkler gefärbte Rinde und eine hellere Marksubstanz unterscheiden lässt. Sie entstehen durch Verflechtung von Mycelhyphen; es heben sich entweder Myceläste frei von der Hyphe ab, verästeln sich vielfach und verflechten sich zu einem dichten Ballen (freie Sclerotien), oder aber, es dringt das Mycel in das Nährgewebe ein und bildet hier ein das ursprüngliche Gewebe des Nährkörpers theils umstrickendes, theils ausfüllendes Geflecht (parasitische Sclerotien). Erstere treten gewöhnlich bei Basidiomyceten, letztere bei Ascomyceten auf.

Folgende Liste führt die bekanntesten und fast überall häufig auftretenden Sclerotien auf; die aus ihnen hervorgehenden, ausgebildeten Pilze sind erwähnt.

#### A. Hymenomyceten.

*Sclerotium complanatum*, gelblich oder hellbraun, elliptisch bis 3eckig, seitlich zusammengedrückt, auf faulendem Laube, gehört zu *Clavaria complanata*.

*Scl. cornutum*, braun, glatt, zwiebel- oder hornartig, öfter beidendig zugespitzt, in faulenden Agaricineen, zu *Collybia tuberosa* gehörig.

*Scl. fungorum*, gelblich oder weisslich, glatt, unregelmässig, knollenartig, in faulenden Agaricineen, zu *Hypholoma fasciculare* etc.

*Scl. laetum*, kleine fleischfarbene Knötchen an Stengeln und Blättern, zu *Pisillaria micans*.

*Scl. muscorum*, lebhaft gelb bis gelbroth, unregelmässig, bis erbsengross, am Grunde von Moosstengeln.

*Scl. mycetosporum*, weiss, senfkorngross, kugelig, in Gruppen zusammenliegend, auf Blumentöpfen in Warmhäusern, zu *Lepiota cepaestipes* gehörig.

*Scl. semen*, Anfangs weiss, später braun, zuletzt schwarz, kugelig, bis erbsengross, an Blättern und Stengeln, zu *Typhula variabilis*.

*Scl. vaporarium*, schwarzbraun, unregelmässig knollig, gelappt, bis 2 em Diam., zu *Agaricus confertus*.

#### B. Discomyceten.

*Scl. compactum*, schwarz, unregelmässig, flach, oft verbreitert, krustenförmig, an faulenden, fleischigen Stengeln und Wurzeln, Kohlköpfen, zu *Sclerotinia Sclerotiorum*.

*Scl. echinatum*, krustenförmig, flach, höckerig, auf abgefallenen Wein- und Brombeerblättern etc., zu *Sclerotinia Fuckeliana*.

*Scl. Pustula*, schwarz, glatt, halbkugelig, flach aufsitzend, auf Eichenblättern, zu *Sclerotinia Candolleana*.

*Scl.* unbenannt, knollenförmig, höckerig, bis 2 em lang und 1 em dick, schwarz, an den Wurzeln von *Anemone nemorosa*, zuletzt frei, zu *Peziza tuberosa*.



*Sc.* unbenannt, das Fleisch der Beere von *Vaccinium Myrtillus* ausfüllend, zu *Sclerotinia baccarum*.

C. Pyrenomyceten.

*Sc.* *Clavus*, Mutterkorn, schwarz, hornartig, in den Fruchtknoten vieler Gräser, zu *Claviceps purpurea* und *Cl. microcephala*.

*Sc.* unbenannt, schwarze, bis federkieldicke Stränge, in lockerem Mist, zu *Xylaria Tulasnei*.  
Sydow.

**Scobs** (engl.), Feilspäne, Metallschlaeke; im Drogenhandel gebräuchlicher Ausdruck für *rasura* und *limatura*.

**Scolex** (σκόλεξ, Wurm) heisst der Kopf der Bandwürmer, s. Bd. II, pag. 140.

**Scoliose** (σκολιός, krumm) ist die seitliche Verkrümmung der Wirbelsäule aus der Mittellinie. Sie kann erzeugt werden durch einseitigen Narbenzug (eicatricielle Scoliose), oder durch mangelhafte Ausdehnungsfähigkeit einer Lunge nach Resorption eines flüssigen Exsudates (empyematische Scoliose), oder durch Rheumatismus einzelner Rückenmuskeln, wobei die erkrankten Muskeln durch Schiefhalten der Wirbelsäule vor Zerrung geschützt werden (rheumatische Scoliose), oder durch Rhachitis, welche Krankheit ein ungleiches Wachstum der beiden Hälften der Wirbel hervorrufen soll (rhachitische Scoliose). Die praktisch wichtigste Form ist jedoch die habituelle Scoliose. Sie kommt bei schwachen Kindern, besonders bei Mädchen im schulpflichtigen Alter vor und wird durch die Schiefhaltung der Wirbelsäule namentlich während der Sitzarbeit erzeugt. Diese fortwährende einseitige Belastung macht im Laufe der Zeit die Verkrümmung der Wirbelsäule zu einer dauernden. Diese Theorie der habituellen Scoliose ist jetzt fast allgemein angenommen. Die Verkrümmung kann sich zu den höchsten Graden entwickeln, kann aber auch auf einer geringen Entwicklungsstufe stehen bleiben. Mit dem Ende der Wachstumsperiode ist ihr gewöhnlich ein Ziel gesetzt. Da die Therapie nichts leisten kann, als höchstens die Weiterentwicklung der Scoliose verhindern, so ist die Prophylaxe von grosser Wichtigkeit. Einschränkung der Sitzarbeit, methodischer Turnunterricht, welcher besonders auf die Beweglichkeit der Wirbelsäule und Kräftigung der Rückenmuskulatur abzielen soll, und körperliche Uebungen im Freien sind die allgemeinen Grundzüge. Besondere Rücksicht muss jedoch auf die Sitzhaltung genommen werden. Die Schulbank muss hygienisch richtig geformt werden. Die Lehne soll etwas nach rückwärts geneigt sein und womöglich die natürlichen Biegungen der Wirbelsäule nachahmen, die Sitzfläche soll etwas nach hinten abfallen und die Pultplatte geneigt und beweglich sein. Die Therapie der Scoliose besteht in der Gymnastik und in complicirter Maschinenbehandlung.

Eine seltenere Form der Scoliose ist noch die statische. Um nämlich bei Schiefstand des Beckens die aufrechte Körperhaltung zu bewahren, wird die Wirbelsäule nach der entgegengesetzten Seite, nach welcher das Becken schief steht, gekrümmt. Die Krümmung lässt sich jedoch ausgleichen, wenn die Ursache des Beckenschiefstandes behoben ist.

**Scolochloa**, mit *Arundo L.* vereinigte Gattungsname von MERTENS et KOCH.

**Scolopendra**, Myriapodengattung, zur Ordnung der Chilognatha gehörig, s. Myriapoda, Bd. VII, pag. 206.  
Th. Husemann.

**Scolopendrium**, Gattung der *Polypodiaceae*, Unterfam. *Notosoreae*, charakterisirt durch lineale und seitenständige Sori, von denen je 2 immer einander genähert sind, der eine auf dem vorderen Aste eines Seitennerven, der andere auf dem hinteren Aste des folgenden; die Indusien an den einander zugekehrten Rändern frei, in der Jugend sich gegenseitig deckend. Sporen bilateral.



Die einzige deutsche, aber auch in Asien und Nordamerika verbreitete Art: *Scolopendrium vulgare* Sym. (*S. officinarum* Sw., *Asplenium Scolopendrium* L.), Hirschzunge, besitzt ein fast verticales Rhizom, aus dem kurzgestielte, bis 50 cm lange Wedel büschelig entspringen. Die Spreite ist aus herzförmiger Basis zungenförmig, bis 5 cm breit, ungetheilt und meist ganzrandig; der Stiel und die Unterseite sind spreuig.

Die Wedel sind geruchlos und schmecken schwach zusammenziehend. Sie waren als *Folia (Herba) Scolopendrii, Linguae cervinae, Phyllitidis* gegen Lungenkrankheiten, als Diureticum und Diaphoreticum in Verwendung und sind noch in Ph. Gall. aufgenommen.

**Scomber**, Gattung der Scomberiden, einer sehr artenreichen Familie der Stachelflosser, ausgezeichnet durch 2 deutlich getrennte Rückenflossen, von denen die hintere in zahlreiche kleinere falsche Flossen aufgelöst ist; Schuppen durchaus gleich gross, sehr klein. Der Körper ist gestreckt, wenig zusammengedrückt, die erste Rückenflosse hat nur schwache Stacheln, die zweite 5—6 wenigstachelige falsche Flossen, die Bauchflossen stehen an der Brust. Die bekannteste Art ist:

*Sc. scomber* L., gemeine Makrele. Kopf länger als die Körperhöhe, Schnauze spitz, Mundspalte bis unter die Augen reichend, Schwimmblase fehlt; Rücken dunkel stahlblau, mit goldgrünem Glanze und zahlreichen bis 30 schmalen schwarzblauen Wellenstreifen, Seiten und Bauch silberglänzend; Flossen grünlich; Länge 30—60 cm. Lebt im Mittelmeere, im atlantischen Ocean und erscheint an den Küsten Europas zweimal des Jahres in grossen Schaaren, im Frühlinge zum Zwecke des Laichens, im Herbst mit den jungen Häringen. Das Fleisch ist sehr geschätzt und kommt frisch, marinirt und geräuchert in den Handel. v. Dalla Torre.

**Scoparia**, Gattung der *Scrophulariaceae*. Tropische Kräuter oder Sträucher mit kahlen Blättern und kleinen, einzeln achselständigen, 4zähligen Blüten, welche sich zu 2fächerigen Kapseln entwickeln.

*Scoparia dulcis* L. ist ein Halbstrauch mit 3zähligen, vorn gesägten Blättern, weissen Blüten und rundlich-ovalen Kapseln.

Nach CHRISTY (1887) werden auf Martinique die bitteren Blätter als Tonicum und Stomachicum, eine Abkochung der Wurzel als Adstringens benützt.

*Herba Scoparii* stammt von *Sarothamnus Scoparius* Koch (*Papilionaceae*), s. d., Bd. IX, pag. 63.

**Scoparin**,  $C_{21}H_{22}O_{10}$ , heisst ein in *Spartium Scoparium* L. von STENHOUSE neben Spartein aufgefundenen indifferenten Stoff. Es scheidet sich aus den eingedampften Abkochungen der Pflanze beim Erkalten als Gallerte, mit einem geringen Gehalte von Spartein und Chlorophyll verunreinigt, ab. Diese Gallerte wird in heissem Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure gelöst und die beim Erkalten sich wieder abscheidende Gallerte im Wasserbade getrocknet. Durch wiederholtes Lösen in kaltem, ammoniakhaltigem Wasser und Ausfällen durch Salzsäure wird der gallertige Niederschlag theilweise krystallinisch. Durch Lösen der getrockneten Gallerte in Alkohol und freiwilliges Verdunsten der Lösung kann das Scoparin in kleinen, hellgelben Krystallen erhalten werden. Es löst sich sehr wenig in kaltem Wasser, etwas mehr in kaltem Alkohol, ziemlich leicht in kochendem Wasser und Weingeist, sehr leicht und mit gelbgrüner Farbe in  $NH_3$  und in ätzenden und kohlensauren Alkalien, auch in Kalk- und Barytwasser, sowie in Glycerin. In der Hitze zersetzt es sich; beim Schmelzen mit Kali gibt es Phloroglucin und Protocatechusäure. Ganswindt.

**Scopolia**, Gattung der *Solanaceae*, Unterfam. *Hyoscyameae*. Kahle Kräuter mit starkem Rhizom und aufrechtem Stengel, im Habitus an Belladonna erinnernd, im Blütenbaue jedoch Hyoscyamus ähnlich, mit ungetheilten ganzrandigen Blättern und einzelnen, langgestielten, regelmässigen Blüten. Kelch 5zählig, Krone schmutzig purpurn oder grünlich, glockig, mit gefaltetem, 5lappigem Saume und 5 dem Grande



der Röhre eingefügten Staubgefässen. Die von dem vergrösserten Kelche umhüllte Kapsel springt oberhalb der Mitte mit dem Deckel auf, ist 2fächerig und vielsamig.

*Scopolia (Scopola) carniolica Jqu. (Scopolina atropoides Schult., Hyoscyamus Scopolia L.)*, eine im südlichen Mitteleuropa verbreitete Art, wird 60 cm hoch, hat elliptische, herablaufende, 10 : 7 cm grosse Blätter und herabhängende grosse Blüten.

Das fleischige weissliche Rhizom und das Kraut wird als Volksmittel wie Belladonna angewendet. In dem Rhizom, das nach GREENISH im Baue nahe übereinstimmt mit *Radix Belladonnae*, fand DUNSTAN (Pharm. Journ. and Trans. 1879) von den mydriatischen Alkaloiden nur Hyoscyamin, doch enthält sie vielleicht auch eine Spur Hyosein. Ferner bestimmte DUNSTAN eine der fettartigen Substanzen als Cholesterin (0.1%), eine andere als eine Fettsäure mit den Eigenschaften der Arachissäure. (Bei dieser Gelegenheit wurde auch in der *Belladonna*-Wurzel Cholesterin nachgewiesen.) Zwei andere Stoffe, eine krystallinische Zuckerart und ein fluorescirender Körper, konnten nicht näher bestimmt werden. Nach SIEBERT (Arch. d. Pharm. 1890) ist der fluorescirende Körper identisch mit dem der Belladonna. Die Droge enthält ferner wahrscheinlich (gleich der folgenden) Betaïn und Cholin.

*Scopolia japonica*, in Japan „Roto“ genannt, eine der vorigen sehr ähnliche Art, ist in neuerer Zeit wiederholt analysirt worden. LANGGAARD (Arch. f. Pharm. XVIII) stellte aus der Wurzel 2 Alkaloide dar, das krystallisirbare Rotoïn und das amorphe Scopoleïn, welche beide die Pupille erweitern. EYKMAN (Ber. d. deutsch. chem. Ges. XVII [Ref.]) erhielt das Scopoleïn krystallinisch und hält es für ein Gemisch verschiedener Tropeïne; ferner stellte er das fluorescirende Scopoletin und das Glycosid Scopolin dar. Nach SCHMIDT und HENSCHKE (Diss. Halle 1888) ist das angeblich neue Alkaloid Scopoleïn ein wechselndes Gemenge von Atropin, Hyoscyamin und Hyosein, der als Spaltungsproduct eines Glycosides auftretende Schillerstoff Scopoletin identisch mit dem Schillerstoffe der Belladonna (Methylaesculetin), das Rotoïn LANGGAARD'S endlich ist das Alkalisalz einer sehr kohlenstoffreichen Fettsäure.

*Scopolia lurida Dunal (Anisodus luridus L.)*, in Nepal und am Himalaya heimisch und verwildert in Schlesien gefunden, enthält ebenfalls, wie Versuche mit einer aus den Blättern bereiteten Tinctur zeigten, eine mydriatisch wirkende Substanz (WABING, Brit. med. Journ. 1885; s. auch SIEBERT, Arch. d. Pharm. 1890).

**Scorbut**, Scharbock. Alle jene Ursachen, welche geeignet sind, den Ernährungszustand des Körpers zu verschlechtern, können Scorbut hervorrufen. Dazu gehört vor allem Andern spärliche Nahrung, sei es, dass diese an und für sich gering ist oder nicht im Verhältniss zu den körperlichen Leistungen des Individuums steht. Ferner kann die Qualität der genossenen Nahrung eine fehlerhafte sein; es können sowohl der Genuss verdorbener Speisen oder schlechten Trinkwassers, als auch die schlechte Auswahl der Speisen Ursache des Scorbut werden. In letzterer Beziehung ist namentlich die dauernde Entziehung von frischem Gemüse, besonders von frischen Kartoffeln und Obst, oder die dauernde Enthaltung vom Fleischgenuss, oder der fortwährende Genuss von Pökelfleisch für die Entstehung der Krankheit von Wichtigkeit. Endlich kommen neben der schlechten Ernährung dumpfig-feuchte und überfüllte Wohnräume in Betracht. Da viele der erwähnten Veranlassungen sich besonders in Gefangenenhäusern, Kasernen, Massenquartieren, auf Schiffen u. s. w. vorfinden und besonders zur Zeit von Missernten, Belagerungen und grossen Seereisen auftreten, so ist auch an diesen Orten und zu diesen Zeiten der Scorbut am häufigsten und oft epidemisch. Die fahle, trockene Haut, die eingefallenen Wangen, der abgemagerte Körper und die verzweifelte Stimmung des Kranken verrathen von Anfang an seine Krankheit. Das wichtigste Symptom ist jedoch die Entzündung des Zahnfleisches. Dieses wird locker, missfarbig, schmerzhaft und blutet selbst bei leichter Berührung stark. Auch die Zähne werden locker und fallen aus. An der Haut und im subcutanen



Bindegewebe, an den Schleimhäuten zeigen sich Blutungen, die oft flohstichgross, oft faustgross sein können. Auch in die inneren Organe ergiesst sich Blut. Wenn es möglich ist, den Kranken rasch unter gute hygienische und diätetische Verhältnisse zu bringen, so bessert sich sein Zustand in der Regel. Worauf es dabei ankommt, geht aus der Aetiologie der Krankheit hervor. Der Kranke muss in gesunde Wohnräume gebracht werden und muss hinreichende Nahrung erhalten, wobei besonders auf das frische Gemüse und frisches Fleisch Rücksicht zu nehmen ist. Citronen und Sauerkraut bessern den Zustand des Kranken oft rascher als alle Medicamente.

**Scorbutkraut** ist *Herba Cochleariae*.

**Scordium**, mit *Teucrium L.* synonyme Gattung der *Labiatae*.

*Herba Scordii*, Lachenknoblauch, Wasserbathengel, von *Teucrium Scordium L.*, ist obsolet und wird höchstens noch als Volksmittel und wegen seines starken knoblauchartigen Geruches als Mottenmittel angewendet.

**Scorodosma**, mit *Ferula L.* vereinigte Gattung der *Umbelliferae*. *Scorodosma foetidum Bunge* ist die Stammpflanze der *Asa foetida* (s. d., Bd. I, pag. 669).

**Scorpaena**, Gattung der Stachelflosser, ausgezeichnet durch das mit einer Grube versehene Hinterhaupt und die durch eine Einkerbung in 2 Th. zerlegte Rückenflosse. Die Kopfknochen besitzen Stacheln und meist Hautanhänge; die Schuppen sind mässig gross, die Flossen nicht verlängert; der vordere Theil der Rückenflosse ist stachelig, der hintere weich, erstere hat 11 Stacheln, letztere einen Stachel und 9—10 weiche Strahlen; die Afterflosse hat 3 Stacheln und 5 Strahlen; die Kiemendeckel 7 Strahlen. Man kennt bei 40 Arten, welche namentlich die tropischen Meere bewohnen; zwei kommen auch im Mittelmeer vor. Die Drachenfische lauern in Sand tief eingerollt auf ihre Beute, die meist in kleinen Fischen besteht, und verursachen ergriffen starke, aber nicht gefährliche Wunden. Berührt sind sie durch ihren auffallenden Farbenwechsel und das Anpassungsvermögen an die Umgebung. Einige Arten sind beliebte Speisefische. v. Dalla Torre.

**Scorpio**, Gattung der Gliederspinnen, mit gegliedertem, in einen Giftstachel endigendem Schwanz, sehr langen, am Ende scheerenförmigen Kiefertastern und 6 bogig gestellten Augen.

*S. europaeus L.*, *italicus Hbst.*, *germanus Koch* sind die im Süden Europas verbreitetsten Arten; die letzte lebt auch diesseits der Alpen, im Donauthal und bei Nürnberg. v. Dalla Torre.

**Scorpionengift**. Die Scorpione besitzen am Endgliede ihres langen, 6gliedrigen Schwanzes (Postabdomen) einen fast kugelförmigen, hornartigen Giftapparat, der in einen scharfspitzigen, dicht an der Spitze seitlich durchbohrten Gifthaken endet. Letzterer steht durch kurze Ausführungsröhren mit der im Endgliede liegenden, von einer starken Muskellage umgebenen Giftdrüse im Zusammenhange. Bei dem Anbringen ihres Giftes ergreifen die Scorpione den Gegenstand mit ihren ausserordentlich kräftig entwickelten Scheeren, beugen den Schwanz über den Rücken nach vorn und bringen ihren Gifthaken wiederholt ein, wobei eine wasserhelle, sauer reagirende Flüssigkeit in die Verletzung sich ergiesst. Das Gift löst sich in Wasser, dagegen nicht in absolutem Alkohol und Aether, ist aber sonst seiner chemischen Natur nach völlig unbekannt. Die meisten europäischen Arten sind klein (von einer Gesamtlänge von 2.5—3.5 cm) und verursachen in der Regel eine örtliche Entzündung, die nicht stärker als die durch Bienen oder Wespen (s. Bienengift, Bd. II, pag. 242) erzeugte ist. Dagegen leben in tropischen Ländern sehr grosse Scorpione, deren Stich, zumal am Kopf, selbst tödtliche Folgen haben kann. Solche sind namentlich Arten der Gattungen *Buthus* und *Androctonus*, z. B. *Buthus afer Leach*. in Afrika und Ostindien, der bis 16 cm lang werden kann, *Androctonus funestus Ehrbg.* (*Scorpio australis L.*) in



Nord- und Mittelafrika, der eine Länge von 9 cm erreicht, wovon 5.5 cm auf den Schwanz kommen. Im Allgemeinen sind die grössten Scorpione die gefährlichsten; doch kommen auch ausnahmsweise sehr grosse Species (*Buthus reticulatus* auf Java) von geringer Giftigkeit vor, und einzelne äusserst gefährliche kleinere tropische Giftscorpione, wie der Giftscorpion von Durango in Mexico, in welcher Stadt nach französischen Militärärzten von 15000 Einwohnern jährlich 200—250 durch Scorpionenstich zu Grunde gehen sollen. Unter den europäischen Arten ist der im Gebiete des Mittelmeeres (Nordafrika, Griechenland, Spanien) vorkommende hellgelbe, unten bräunliche, am Giftstachel schwarze *Buthus occitanus* Amour., dessen Gift bei Fröschen Lähmung der Nerven und Muskeln erzeugt, der grösste (8.5 cm Gesamtlänge, 4.5 cm Schwanzlänge). Der verbreitetste europäische Scorpion ist *Euscorpium carpathicus* Thon. (*Scorpio europaeus* L., *Sc. flavicaudus* De Geer.), der in Italien und Südfrankreich in Erdlöchern, unter Steinen, in Mauerspaltten, an Bäumen sehr häufig vorkommt und nördlich bis Tessin, Graubünden, Tirol und zu den Karpathen geht. Die Behandlung der Verletzungen durch Scorpione beschränkt sich auf örtliche Anwendung von Salmiakgeist zur Neutralisation des Giftes, lindernde Mittel, namentlich Oel innerlich und subcutan Morphin, wo nöthig von Excitantien (Ammoniak, weingeistige Mittel). An manchen Orten gilt Scorpionenöl als Specificum. Verschiedene interne Specifica in einzelnen Ländern, wie Heliotropium, Lactuca Scariola und Lithospermum in Griechenland, sind ohne Belang. Th. Husemann.

**Scorpionenöl** ist ein *Oleum coctum*, welches in Italien und im südlichen Frankreich aus lebenden Scorpionen (20 Stück auf 500 g) mit ausgepresstem Bittermandelöl durch Kochen im Wasserbade und Digestion im Sonnenscheine bereitet wird und als Präservativ gegen ansteckende Krankheiten gilt. Der benutzte Scorpion ist *Euscorpium carpathicus* Thon. (*Scorpio europaeus* L.).

Th. Husemann.

**Scorzonera** (vielleicht vom span. *escorzon*, giftige Schlange, gegen deren Biss die Wurzel als Heilmittel diente; wahrscheinlicher ist die Ableitung vom italienischen *scorza nera*, schwarze Rinde), Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Stauden mit bald einfachen und ganzrandigen, bald fiederig gelappten und geschnittenen Blättern, mit dachziegeligem, freiblätterigen Hüllkelch und kaum geschnäbelter, am Grunde mit einer kurzen, ringförmigen Schwiele versehener Frucht.

*Scorzonera humilis* L., mit lanzettlichen Blättern. Heimisch in Europa. Lieferte früher *Radix Scorzonerae*.

*Scorzonera hispanica* L., Haferwurz, Schwarzwurz, mit oberwärts ästigem Stengel und 1köpfigen Aesten und elliptisch lanzettlichen Blättern. Heimisch im südlichen Europa; wird bei uns der Wurzeln wegen, die ein wohlschmeckendes Gemüse liefern, cultivirt. Die Wurzel wurde früher auch pharmaceutisch verwendet.

Hartwich.

**Scrophularia**, Gattung der nach ihr benannten Familie, Unterfam. *Cheloneae*. Kräuter oder Stauden mit decussirten, oft drüsig punktirtten Blättern und rispigen oder traubigen Blütenständen. Die Blüten sind klein, lippig, mit fast kugeligem Röhre, ohne Sporn; Staubgefässe didynamisch, abwärts gebogen; Kapsel wandspaltig, die Klappen sich von der Placenta lösend.

*Scrophularia nodosa* L., Braun-, Kopf- oder Knotenwurz, engl. Figwort, ist ausdauernd, mit 125 cm hohem, scharf 4kantigem Stengel und doppelt gesägten Blättern und schmutzigbraunen Blüten (Mai-August) in den Achseln von Hochblättern.

Die frische Pflanze riecht und schmeckt widerlich, getrocknet ist sie fast geruchlos.

Nach WALZ (1853) enthält sie das Stearopten Scrophularosmin, den krystallisirbaren Bitterstoff Scrophularin, Essigsäure und Propionsäure. LLOYD (1887) fand in ihr ein Alkaloid und ein Harz von pfefferartigem Geruch.



*Scrophularia alata* Gil. (*S. Ehrharti* Stev., *S. aquatica* Auct., nicht L.) unterscheidet sich von der vorigen durch breit geflügelte Stengel und Blattstiele und hellere Blüten.

Enthält nach WALZ einen anderen Bitterstoff, das Harz *Scrophularacrin* und eine eigenthümliche flüchtige Säure.

*Radix* und *Herba Scrophulariae foetidae* wurde von beiden Arten gesammelt, letztere hiess auch *Betonica aquatica*.

**Scrophulariaceae**, Familie der *Labiataeflorae*. Kräuter oder Halbsträucher, selten Sträucher oder kleine Bäume. Blätter meist in abwechselnden zweigliederigen Wirteln, sehr selten (Pseudosolaneen) durchweg alternierend, nebenblattlos. Blüten einzeln achselständig oder in terminalen oder axillären Trauben oder Aehren. Gipfelblüthen nur ausnahmsweise und dann als Pelorien vorhanden. Blüten fast immer zygomorph, zwittrig, sehr selten kleistogam.

Kelch bleibend, regelmässig oder symmetrisch, typisch 5zählig (der der Axe zugekehrte Kelchtheil manchmal auf ein Zähnchen reducirt oder ganz fehlend). Krone typisch 5zählig, sehr selten regelmässig (*Verbascum*), meist median symmetrisch und 2lippig (Stellung  $\frac{2}{3}$  oder  $\frac{1}{3}$ ). Schlund meist offen, oft auch geschlossen („Gaumen“) oder „maskirt“. Röhre am Grunde ausgesackt oder stark gespornt

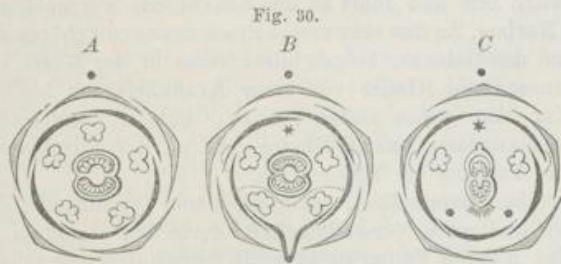


Diagramme der Scrophulariaceenblüthe.  
A von *Verbascum nigrum*, B von *Linaria vulgaris* mit gespornter Unterlippe, C von *Gratiola officinalis*.

(*Linaria*). Andröceum 5, selten alle fruchtbar und gleich, meist 1 oder 2 oder 3 steril, rudimentär oder fehlend. Antheren intrors, häufig mit Anhängseln oder Haarbüscheln. Hypogynen Discus oft vorhanden. Gynäceum oberständig, mit 2 medianen, meist gleichen Carpellen. Fruchtknoten selten 1fächerig mit Parietalplacenten, meist 2fächerig mit scheidewandständigen Placenten. Samenknochen zahlreich, ana- oder amphitrop. Griffel terminal. Frucht eine Kapsel, selten Beere. Samen sehr verschieden gebaut. Embryo meist gerade.

Eintheilung nach BENTHAM und HOOKER:

- A. Kronendeckung in der Knospe meist absteigend (die Oberlippe aussen).  
1. *Pseudosolaneae*. Blätter abwechselnd (*Verbascum*).  
2. *Antirrhinoideae*. Blätter meist kreuzweis gegenständig (*Calceolarieae*, *Antirrhineae*, *Cheloneae*, *Gratiolareae*).  
B. Kronendeckung in der Knospe meist aufsteigend (die Unterlippe aussen).  
3. *Rhinanthoideae*. Blätter abwechselnd oder gegenständig (*Digitaleae*, *Veroniceae*, *Euphrasiaeae*).  
Sydow.

**Scrophulose** (*scrofa*, Sau, von dem schweinskopfähnlichen Aussehen des Kopfes) ist der Sammelname für eine Reihe von entzündlichen und hyperplastischen Ernährungsstörungen auf bestimmter Grundlage. Dass diese Störungen nach geringen schädlichen Einwirkungen entstehen, einen schleppenden Verlauf nehmen und leicht den Anlass zum Zerfall der Gewebe, besonders zur tuberculösen Verkäsung geben, das kennzeichnet die Grundlage, die *scrophulöse Constitution*. Ihr Sitz sind die Lymphdrüsen, die Haut und die Schleimhaut, die Beinhaut und die Knochen. Es ist strittig, ob Scrophulose und Tuberculose identisch sind, nur die Thatsache ist constatirt, dass sich in den Producten scrophulöser Herde oft Tuberkelbacillen vorfinden. Die Scrophulose ist eine Krankheit des Kindesalters und wird seit jeher in eine torpide und eine erethische Form unterschieden. Bei der ersteren sind die Kinder blass, gedunsen, von schwacher



Musculatur. Sie sind träge und unlustig, leiden oft an Verdauungsstörungen und disponiren zu Augen- und Ohrenentzündungen, zu Catarrhen des Respirationstractes und zu Hautausschlägen. Bei der erethischen Form treffen wir einen schlanken, mageren Körper, feines, gewöhnlich blondes Haar und einen lebhaften, aufgeweckten Geist. Die Kinder sind leicht erregbar, werden bei geringer Veranlassung roth und fiebern häufig. Beide Formen haben jedoch die Krankheitsprocesse gemein, die aus ihrer Disposition hervorgehen. Es sind dies langwierige, oft über Kopf und Gesicht verbreitete Hautausschläge und Geschwüre, ferner kalte Abscesse; Entzündungen der Schleimhäute der Nase, des Rachens und des Ohres. Ein Lieblingssitz der Scrophulose ist das Auge, das von ihr vielfältigen Krankheiten unterworfen wird und nicht selten erblindet. Eine der charakteristischsten Erscheinungen ist die Schwellung der Lymphdrüsen. Aus der einfachen Schwellung kann Entzündung und Verkäsung entstehen, der Inhalt bricht durch, aus den unregelmässigen Fistelgängen rinnt dünner Eiter. Die Heilung dauert in der Regel lange Zeit und führt zu den bekannten, wie gestriekt aussehenden, unverschieblichen Narben. Zu den schwersten Erscheinungen gehören die Erkrankungen der Knochen und der Gelenke. Gegen diese muss in der Regel die Chirurgie zu Felde ziehen. Genesen die Kinder von ihrer Krankheit, so bleiben oft noch Erinnerungszeichen für das ganze Leben zurück, obzwar auch vollständige Heilung möglich ist. Eine grosse Anzahl Kinder geht an der Scrophulose zu Grunde. Sehr häufig ist der Ausgang in Tuberculose.

Sehr oft ist die Krankheit ererbt. Scrophulöse, tuberculöse und syphilitische Zustände der Eltern, hohes Alter und nahe Verwandtschaft derselben kommen in erster Linie in Betracht. In den meisten Fällen ist aber die Scrophulose erworben. Wenn Kinder unzweckmässig ernährt werden, niemals Mutter- oder gute Kuhmilch erhalten, von Anfang an mit sogenanntem Brei aufgefüttert werden oder auch in späteren Jahren überwiegend Brot, Kartoffeln und Hülsenfrüchte als Nahrung bekommen, dann erkranken sie leicht an Scrophulose. Durch feuchte, dumpfige und überfüllte Wohnräume wird der Ausbruch natürlich begünstigt. Aber auch Kinder der besseren Classen können an Scrophulose erkranken, wenn aus übertriebener Fürsorge für die geistige Entwicklung die körperliche vernachlässigt wird. Häufig wird das Auftreten der Scrophulose in Folge von Infektionskrankheiten, als Masern, Scharlach, Keuchhusten u. s. w., beobachtet.

Wie überall, wo schlechte hygienische und diätetische Verhältnisse das Auftreten einer Krankheit begünstigen, so ist auch bei dieser Krankheit das Hauptaugenmerk auf die Prophylaxe zu richten. Gute Milch, später Fleischkost neben vegetabilischer Nahrung, gesunde Wohnräume, viel Bewegung in freier Luft sind die Vorschriften gegen den Ausbruch der Scrophulose.

Bei schon erkrankten Kindern ist der Aufenthalt an der Seeküste von ausserordentlich günstiger Wirkung. Am besten finden sich diese Bedingungen in den Asylen erfüllt, die jetzt von den meisten Staaten an den Meeresküsten gegründet werden. Diese Asyle bewähren sich vortrefflich und geben alljährlich einer grossen Anzahl von Kindern ihre Gesundheit wieder. Auch frische Landluft oder Gebirgsluft wirkt sehr günstig, besonders wenn daneben Sool- oder Jodbäder gebraucht werden.

**Sculein**, ein Ratten- und Mäusegift, soll ein mit bitteren Mandeln hergestelltes Präparat sein.

**Scutellaria**, Gattung der *Labiatae*, Unterfam. *Stachydeae*, charakterisirt durch den zur Fruchtzeit geschlossenen, lippigen Kelch, dessen Oberlippe auf dem Rücken eine aufgerichtete hohle Schuppe trägt. Die Corolle ist 2lippig, die Oberlippe 3spaltig, die Unterlippe ungetheilt, ausgerandet.

*Scutellaria laterifolia* L., Helmkraut, engl. Skulleap, Hoodwort, Madweed, in Nordamerika verbreitet, hat einen 60 cm hohen, 4kantigen Stengel, oval-lanzettliche, zugespitzte, gesägte Blätter und blassblaue Blüten in einseitigen Trauben.



Der Geruch ist schwach, der Geschmack bitterlich; eigenthümliche Bestandtheile sind nicht bekannt. Das Kraut ist von Ph. Un. St. aufgenommen und wird gegen Wechselfieber und Epilepsie angewendet.

Die deutschen Arten *S. galericulata* L., *hastifolia* L., *minor* L. sind obsolet; sie lieferten *Herba Tertianariae vel Trientalis*.

**Scutellarin**, amerikanische Concentration aus dem Kraute von *Scutellaria laterifolia*.

**Scutellum**, Schildchen, heisst das Saugorgan des Embryo der Gramineen. Es wird gewöhnlich als Analogon des Keimblattes aufgefasst (Fig. 31).

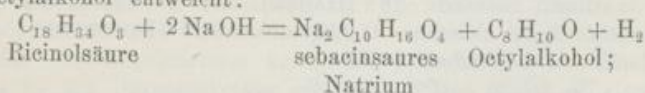
**Scybala** (σκύβαλον, Abwurf) heissen harte Kothmassen.

**Scyllit** heisst eine in den Nieren und der Leber des Rochens, Haies und anderer Plagiostomen ziemlich reichlich vorkommende Zuckerart der Formel  $C_6H_{12}O_6$ . Die Darstellung ist dieselbe wie bei Inosit (s. Bd. V, pag. 459), mit welchem der Scyllit isomer ist. Bildet monokline Prismen, schmeckt schwach süsslich und löst sich in Wasser schwerer als Inosit, in Alkohol gar nicht.

**Se**, chemisches Symbol für Selen.

**Sealskin** ist der Pelz verschiedener *Otaria*-Arten aus der Ordnung der Ohrenrobben.

**Sebacinsäure** ist das neunte Glied der Oxalsäurereihe und hat die Formel  $C_{10}H_{18}O_4 = C_8H_{16}(COOH)_2$ . Zur Darstellung eignet sich am besten Ricinusöl, welches mit überschüssiger starker Natronlauge bei  $40^\circ$  verseift wird; die feste Masse wird zerschlagen, und in einem eisernen Gefäss so lange rasch erhitzt, als noch Octylalkohol entweicht:



dann wird die erkaltete Masse in kaltes Wasser geschüttet und die Lösung mit Salzsäure gefällt. Federartige Krystalle oder dünne Blättchen, welche in kaltem Wasser schwer, in kochendem leichter (1 : 50) mit saurer Reaction löslich sind, leicht dagegen in Alkohol und Aether. Schmilzt bei  $126^\circ$ . Der Sebacinsäureäthylester findet seines Geruches wegen beschränkte Anwendung bei der Herstellung englischer Fruchtäther. — Neuerdings wird die Sebacinsäure auch zur Kerzenfabrikation empfohlen, für welchen Zweck ihr hoher Schmelzpunkt sie — besonders als Zusatz für Paraffinkerzen — geeignet erscheinen lässt. Ganswindt.

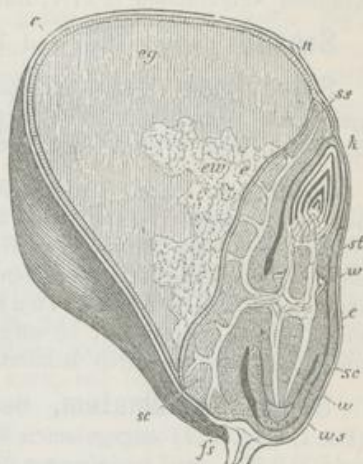
**Sebastiansweiler**, in Württemberg, besitzt eine  $12^\circ$  kalte Quelle mit  $H_2S$  0.132,  $Na_2SO_4$  0.543 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.698 in 1000 Th.

**Sebastin und Serranin**, zwei dem Dualin verwandte Sprengmittel (s. Bd. III pag. 541).

**Sebestenae** sind die Früchte von *Cordia Myxa* L.; s. Myxae, Bd. VII, pag. 219.

**Sebipira** ist eine von MARTIUS aufgestellte, mit *Bowdichia HBK.* synonyme Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe *Sophoreae*.

Fig. 31.



Längsschnitt der Frucht von *Zea Mais* (6mal vergr.).  
 c Fruchtschale, n Ansatz der Narbe,  
 fs Fruchtbasis, eg Hornendosperm, ew  
 Mehliendosperm, ss Scutellum, ss Spitze  
 des Scutellums, e Saugepithel, k Knospe  
 der Plumula, von dem Coyledon be-  
 deckt, st Stengelchen der Plumula,  
 w Radicula und Nebenwurzeln, ws  
 Coleorhiza (Sach s).



Die *Sebipira*- oder *Sucupira*-Rinde stammt von *Bowdichia major* Mart., einem grossen brasilianischen Baume mit unterseits rostfarbigen Blättern, endständigen violetten Blütenrispen und gestielten, an der Bauchnaht geflügelten, flachen mehrsamigen Hülsen. In der Rinde wurde ein rechtsdrehendes, giftiges, mydriatisches Alkaloid aufgefunden (PETIT, Bull. Soc. therap. 1885).

**Sebolith** (*sebum*, Talg und λίθος, Stein), in Cysten vorkommendes Concrement.

**Seborrhoea** (*sebum* und ῥέω, ich flicse), Schmeerfluss, ist eine krankhaft gesteigerte Secretion der Talgdrüsen in der Haut. Eine Form der Seborrhoe ist der sogenannte Gneis oder Heidendreck der Neugeborenen.

**Sebum**, *Sevum*, Talg. Unter dem Namen *Sebum* wird in der Pharmacie das in ähnlicher Weise wie das Schweinefett aus den Fettablagerungen der Nieren und des Netzes der Wiederkäuer erhaltene Fett verstanden. Die meisten Pharmakopöen schreiben *Sebum ovile*, Hammeltalg, Schöpsentalg vor, einige wenige *Sebum bovinum*, Rindertalg; das früher viel gebrauchte *Sebum cervinum*, Hirschtalg, ist nirgends mehr officinell und wird wohl auch im Handverkaufe meistens durch Rindertalg ersetzt.

**Sebum benzoïnatum**, Benzoëtalg, wird in der bei *Adeps benzoïnatus* (Bd. I, pag. 127) angegebenen Weise aus 100 Th. *frisch ausgelassenem Hammeltalg*, 10 Th. *grob gepulverter Sumatrabenzoë* und 10 Th. *entwässertem Glaubersalz* bereitet. Sorgfältig hergestellter Benzoëtalg hält sich fast unbegrenzt lange, ohne ranzig zu werden, und sollte deshalb immer an Stelle des gewöhnlichen Hammeltalges abgegeben werden.

**Sebum bovinum** oder **taurinum**, Rindertalg, stellt man für den pharmaceutischen Gebrauch in der Weise her, dass man (nach DIETERICH) 1000 Th. *frischen Rindertalg* möglichst fein zerkleinert, im Dampfbade erhitzt, das Fett zwischen erwärmten Pressplatten auspresst und mit 50 Th. *entwässertem Glaubersalz* versetzt; man erhitzt unter Umrühren noch  $\frac{1}{2}$  Stunde lang und filtrirt schliesslich mittelst eines Dampftrichters. — Rindertalg ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, weisslich bis gelblichweiss, von schwachem, eigenthümlichem, jedoch nicht ranzigem Geruch und mildem Fettgeschmack. Die Angaben über den Schmelzpunkt variiren zwischen 38° (HAGER) und 45–50° (Ph. Helv.), das specifische Gewicht liegt zwischen 0.943 und 0.952 (DIETERICH); die weitere Prüfung geschieht wie bei *Sebum ovile*.

**Sebum carbolisatum**, Carboltalg. Man schmilzt *Sebum benzoïnatum* in gelinder Wärme, setzt 5 Procent *Acidum carbolicum* hinzu und giesst in Formen aus.

**Sebum cervinum**, Hirschtalg, s. unter *Sebum*.

**Sebum hircinum**, Ziegentalg, Bockstalg, findet seines unangenehmen Geruchs wegen in der Pharmacie keine Verwendung.

**Sebum ovile**, *Sebum ovillum*, Hammeltalg, Schöpstalg, soll nach Ph. Germ. weiss, fest, von eigenthümlichem, nicht ranzigem Geruche sein und bei ungefähr 47° schmelzen. Wird es mit gleichviel Spiritus erwärmt und geschüttelt, so muss die nach dem völligen Erkalten klar abgegossene Flüssigkeit nach Zusatz von gleichviel Wasser klar bleiben und darf Lackmuspapier nicht verändern. Nach den Untersuchungen von DIETERICH ist auf dem gewöhnlichen Weg des Ausschmelzens ein absolut säurefreier Hammeltalg (wie auch Rindertalg) nicht zu erhalten; derselbe Autor hat den Schmelzpunkt des Hammeltalges zwischen 48.5 und 50.5° liegend gefunden, das spec. Gew. zwischen 0.937 und 0.952. Für den pharmaceutischen Gebrauch wird am zweckmässigsten immer *Sebum benzoïnatum* (s. d.) verwendet.



**Sebum salicylatum**, Salicylalg, wird hergestellt, indem man Sebum benzoatum schmilzt, 2 Procent Acidum salicylicum hinzugibt, dann noch so lange erhitzt, bis Lösung erfolgt ist und schliesslich in Formen (Tafeln, Stangen, Blechschachteln, Dosen mit verschiebbarem Boden etc.) ausgiesst.

**Sechswerthig** nennt man Elemente oder Atomecomplexe mit sechs freien Verbindungseinheiten; von Elementen treten nur einige wenige, welche sonst zweiwerthig sind, unter gewissen Umständen (s. Periodisches Gesetz, Bd. VIII, pag. 25) sechswerthig auf. In der organischen Chemie sind einige sechswerthige Kohlenwasserstoffe bekannt (z. B. das Valylen,  $C_6H_6$ ); am bekanntesten sind die sechswerthigen Alkohole, als welche der Mannit, Dulcitol und Sorbit bekannt sind.

**Secale**, Gattung der *Gramineae*, Unterfam. *Poaceoideae*, Gruppe *Hordeaceae*. Aehren aus 2 gegenständigen, zwittherblüthigen Bälglein und einem langgestielten Ansatz zu einer 3. Blüthe bestehend, einzeln und mit der Breitseite auf den Ausschnitten der Aehrenspindel sitzend. Balg 2klappig; Klappen kürzer als die Bälglein, pfriemlich, zugespitzt oder kurz begrannt, einander gegenüberstehend. Bälglein 2spelzig, untere Spelze aus der Spitze begrannt. Staubgefässe 3; Griffel 2, kurz, mit federigen Narben.

*S. cereale* L. (*Triticum cereale* Aschers.), Roggen, Korn, franz. *Seigle*, engl. *Manured Rye*, die einzige Art, besitzt seegrüne, bis meterhohe, unter der Aehre flaumige, sonst kahle Halme und walzlich gedrungene, bis 15 cm lange Aehren. Die Granne der unteren Spelze ist 2mal länger als die Spelze. Die Frucht ist von den Spelzen nur am Grunde eingeschlossen, 5—9 mm lang, an der Basis spitz, auf der abgestutzten Spitze borstig behaart, an der Oberfläche runzelig, auf der Innenseite tief rinnig, am Querschnitt dreiseitig nierenförmig.

Die Heimat des Roggens ist wahrscheinlich das Gebiet zwischen dem Schwarzen und Caspischen Meere (v. BIEBERSTEIN), von da kam er durch die Slaven nach Griechenland und durch die Hunnen nach Deutschland. Er ist neben Weizen die wichtigste Mehlfucht und wird als Winter- und Sommerroggen in grossem Maassstabe cultivirt.

Ueber den mikroskopischen Bau und die chemische Zusammensetzung des Roggens, s. Cerealien, Bd. II, pag. 628, und Mehl, Bd. VI, pag. 608.

**Secale cornutum** (Ph. omnes), Mutterkorn, franz. *Ergot de Seigle*, engl. *Ergota*, ital. *Secara cornuta*, span. *Cornezuelo de centeno*, ist das in der Roggenblüthe zur Entwicklung kommende Sclerotium von *Claviceps purpurea* Tul., eines zu den Pyrenomyceten gehörigen Pilzes (s. Bd. III, pag. 170).

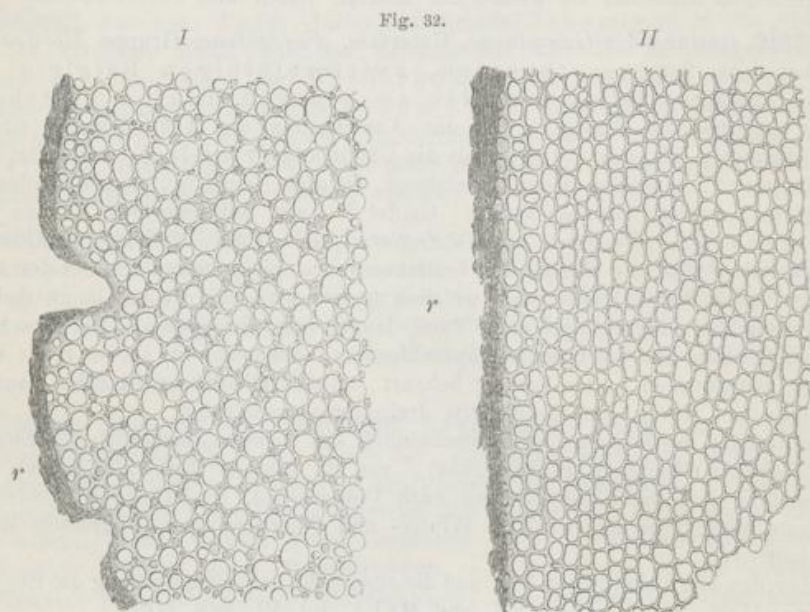
Es bildet 20—40 mm lange, 3—6 mm dicke, spindelförmige, etwas gekrümmte, stumpf 3kantige, oft längsfurchige und querrissige Körper, welche am Scheitel mitunter noch Reste des Mycels, das „Mützchen“, tragen. Die Aussenfläche ist dunkelviolett, oft matt bereift. Die Körner lassen sich leicht quer zerbrechen und zeigen innerhalb der dünnen, violetten Hautschicht ein weisses oder röthliches, derb mandelartiges, beinahe hornig-hartes Gewebe. Dieses erweist sich unter dem Mikroskope als ein Scheinparenchym, welches ganz von Fett erfüllt ist, so dass erst nach Lösung des Fettes durch Einlegen der Schmitte in Aether oder absoluten Alkohol das Zellgewebe klar zur Anschauung kommt (Fig. 32). Die Membranen reagiren nicht auf Farbstoff und quellen in Kalilauge unter Schichtung bedeutend auf. Die Hyphen der Rindenschicht sind violett gefärbt und enthalten körnigen Farbstoff.

Ueber den Geruch und Geschmack der Droge gehen die Angaben stark auseinander. Frisches Mutterkorn ist fast geruchlos, bald aber entwickelt sich der widerliche Geruch nach Ammoniak und Trimethylamin, und zwar besonders stark, wenn das Pulver mit heissem Wasser übergossen oder mit Kalilauge befeuchtet wird. Der Geschmack ist ölig süsslich, wird aber mit zunehmender Rancidität der Droge widerlich scharf und bitter. Eine solche ranzige Waare ist natürlich ebenso wie schimmelige oder wurmfrassige zu verwerfen.



Nach den Untersuchungen von LAZARSKI ist das Mutterkorn vor der Reife des Roggens am wirksamsten; es sollte daher auf dem Felde aus den Aehren gesammelt werden, wie es einige Pharmakopöen vorschreiben. Thatsächlich dürfte aber das meiste Mutterkorn auf den Dreschtennen und beim Reutern des Roggens gesammelt werden, was jedoch von Pharm. Russ. ausdrücklich untersagt wird. Das meiste Mutterkorn kommt aus Russland und Spanien auf den Weltmarkt.

Die Droge muss gut getrocknet, in fest geschlossenen Gefässen vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt und der Vorrath alljährlich erneuert werden. Nach den Erfahrungen von GEHE soll sich übrigens Mutterkorn bei zweckmässiger Aufbewahrung einige Jahre unverändert erhalten.



*Fungus Secalis (Secale cornutum).*  
I Partie des Querschnitts und II des Längsschnitts, mit Aether behandelt, r r die äusserste, das rothe Pigment führende, rindenartige Gewebsschicht (V o g l).

Noch mehr als die ganze Droge ist das Pulver dem Verderben ausgesetzt, weshalb einige Pharmakopöen vorschreiben, dass dieses nur in kleiner Menge oder überhaupt nicht vorrätzig zu halten sei; nach Ph. Germ. darf es nur nach völliger Erschöpfung mit Aether verwendet werden.

Ueber die Bestandtheile und Präparate des Mutterkorns, s. d. Bd. VII, pag. 172.

Verwechslungen oder Fälschungen des Mutterkorns kommen nicht vor. Zwar ist diese eigenthümliche Pilzbildung durchaus nicht auf den Roggen beschränkt, sondern findet sich, in allerdings etwas abweichender Form und Grösse, auf zahlreichen Gräsern und Riedgräsern (s. Bd. VII, pag. 192), aber es wird von diesen nicht gesammelt.

Als Maximaldosis bezeichnen die meisten Pharmakopöen 1.0 pro dosi und 5 g pro die, einige gehen darunter, nur Ph. Hung. darüber, indem sie 1.3 als höchste Einzelgabe zulässt.

Ueber den Nachweis des Mutterkorns im Mehle s. d. Bd. VI, pag. 614.

Ueber die durch Mutterkorn verursachten Erkrankungen s. Ergotismus, Bd. IV, pag. 83.

J. Moeller.

**Secretion, Secret.** Unter Secretion versteht man die in gewissen drüsigen Organen des Thierleibes ablaufenden Absonderungsvorgänge, durch welche je nach



der Beschaffenheit der einzelnen Drüsen als Product dieser Thätigkeit ein verschiedenes Secret geliefert oder abgesondert wird. Früher hielt man die Secretion im Wesentlichen als einen auf Filtration und Diffusion aus dem Blute beruhenden Vorgang, während gegenwärtig die durch HEIDENHAIN vertretene Anschauung immer mehr an Boden gewinnt, dass die Secretion ein durch spezifische Zellen-thätigkeit der drüsigen Organe bedingter Vorgang ist, bei welchem es oft geradezu zum Untergange der secernirenden Zellen kommt.

HEIDENHAIN hat die Veränderungen in den Zellen bei der Secretion zahlreicher Drüsen kennen gelehrt, so dass man vielfach jetzt schon die „thätige“ (secernirende) Zelle von der „ruhenden“ morphologisch unterscheiden kann. Die Secretion geht zweifellos unter dem Einflusse des Nervensystemes vor sich und man kennt jetzt bereits die „Secretionsnerven“ vieler Drüsen. Die Secretion steht aber auch in Abhängigkeit von der Blutdurchströmung der Drüse, es ist jedoch der causale Zusammenhang zwischen der Veränderung des Blutstromes in der thätigen Drüse und der Secretion noch nicht völlig sichergestellt.

Secretion und Secretbildung findet in sehr zahlreichen drüsigen Organen des Thierleibes statt, im Wesentlichen bei folgenden:

1. Die Speicheldrüsen (Submaxillar-, Sublingualdrüsen und die Ohrspeicheldrüse) liefern den Mundspeichel, der ein zusammengesetztes Secret dieser drei einzelnen Drüsen darstellt (s. Speichel).

2. Die Thränendrüsen.

3. Die Magendrüsen liefern den Magensaft, dessen verdauendes Ferment und dessen Säure (Salzsäure) in verschiedenen Drüsen der Magenschleimhaut (Pepsin) gebildet wird (s. Magensaft, Bd. VI, pag. 462).

4. Die BRUNNER'schen oder LIEBERKÜHN'schen Drüsen im Darmcanal, welche bei der Absonderung des Darmsaftes betheiligt sind.

5. Die Bauchspeicheldrüse, welche den für die Verdauung äusserst wichtigen Bauchspeichel (pankreatischer Saft) liefert (s. Pankreassaft, Bd. VI, pag. 629).

6. Die Gallenabsonderung in der Leber (s. Galle, Bd. IV, pag. 467).

7. Die Harnabsonderung in den Nieren (s. Harn, Bd. V, pag. 101).

8. Die Milchabsonderung in den Milchdrüsen (s. Milch, Bd. VII, pag. 4).

9. Die Absonderung des Hauttalges in den Talgdrüsen der Haut.

10. Die Schweissabsonderung in den Schweissdrüsen (s. Schweiss).

Einige Secrete haben höchst wichtige, für das Leben unentbehrliche physiologische Functionen, wie die Verdauungsscrete und die Milch; andere sind ebenso wichtig als Ausscheidungsproducte (Excrete), wie Haare und Schweiss; endlich gibt es Drüsen und Secrete von nicht lebenswichtiger (Thränen, Talg) und solche von bisher unbekannter Function (Milz, Thymus).

Noch unvollkommener als im Thierreiche ist das Wesen der Secretion im Pflanzenreiche bekannt, auch sind hier die Secretionsorgane viel einfacher gebaut, und von den wenigsten Producten derselben ist der physiologische Zweck bekannt, weshalb hier eine scharfe Unterscheidung zwischen Secreten und Excreten (s. d. Bd. IV, pag. 128) nicht gemacht wird.

Secretionsorgane kommen in allen Gewebetypen vor, im Haut-, Bündel- und Grundgewebe, vorwiegend in letzterem. In ihrer einfachsten Form stellen sie Zellen („Schläuche“) dar, welche sich von denen der Umgebung gar nicht, oder durch den Grössenunterschied (z. B. kleine Krystalkammern, grosse Oelschläuche) oder durch ihre cuticularisirte Membran unterscheiden. Diese Schläuche sind mitunter in Reihen angeordnet, und durch Auflösung der Querscheidewände entstehen Secretgänge. Die gegliederten Milchröhren sind die ausgeprägtesten Bildungen dieser Art, genetisch verschieden von den ungegliederten, einzelligen Milchschläuchen (s. d. Bd. VII, pag. 27). Als innere Drüsen bezeichnet man sowohl die intercellularen (schizogenen) Secretträume, als auch die lysigenen, obwohl nur die ersteren ein secernirendes Epithel besitzen, also echte Drüsen sind.

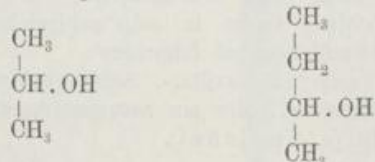


Äussere Drüsen nennt man jene Trichomgebilde, welche ihr Secret oberflächlich ausscheiden. — S. auch Drüsen, Bd. III, pag. 539.

**Section**, s. Autopsie, Bd. II, pag. 57.

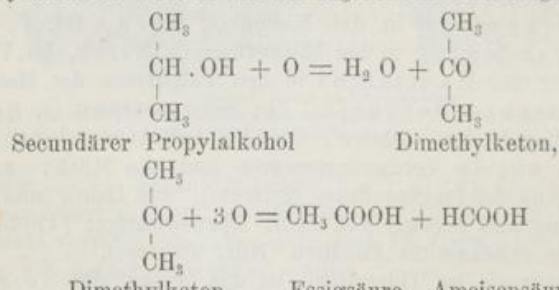
**Secuaöl**, s. Nandiroba, Bd. VII, pag. 227.

**Secundär**, secundäre Verbindungen. Die Bezeichnung secundär leitet sich ab von dem lateinischen secundus = der zweite, und wird verwandt zur Classification einer Reihe von Alkoholen, der sogenannten secundären Alkohole. Während nämlich die primären einatomigen Alkohole die Hydroxylgruppe an einem endständigen, primär gebundenen Kohlenstoffatome am Ende der Kohlenstoffkette enthalten:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \text{OH} =$  Normaler Butylalkohol, enthalten die secundären Alkohole die Hydroxylgruppe an einem secundär gebundenen Kohlenstoffatome, d. h. an einem mittleren, welches noch mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht:



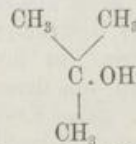
Secundärer Propylalkohol    Secundärer Butylalkohol.

Die secundären Alkohole unterscheiden sich in ihrem Verhalten gegen oxydirende Agentien ganz wesentlich von den primären. Letztere gehen bei der Oxydation zunächst in Aldehyde über, indem aus der Gruppe  $\text{CH}_2 \text{OH}$  zwei Atome Wasserstoff austreten, und dann durch Eintritt eines Atomes Sauerstoff in eine Säure vom gleichen Kohlenstoffgehalte, wie der Alkohol. Die secundären Alkohole dagegen liefern bei der Oxydation zunächst durch Umwandlung der Gruppe  $\text{CH.OH}$  in  $\text{CO}$  Ketone (s. Bd. V, pag. 666), welche ihrerseits dann bei der weiteren Oxydation in Säuren von niedrigerem Kohlenstoffgehalt zerfallen:



Dimethylketon    Essigsäure    Ameisensäure.

Ausserdem unterscheidet man noch tertiäre Alkohole, bei denen die Hydroxylgruppe an ein Kohlenstoffatom gelagert ist, welches mit drei anderen in Verbindung steht.

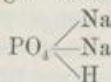


Tertiärer Butylalkohol.

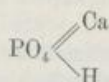
In gleicher Bedeutung wird die Bezeichnung auch von Jodiden gebraucht, und zwar werden als secundäre Jodide die Jod-Additionsproducte der ungesättigten Kohlenwasserstoffe der Aethylenreihe von der Formel  $\text{C}_n \text{H}_{2n}$  bezeichnet, bei denen das Jod sich nicht an das endständige, sondern an das wasserstoffärmere Kohlenstoffatom anlagert; z. B. secundäres Propyljodid =  $\text{CH}_3 \cdot \text{CHJ} \cdot \text{CH}_3$ .    J e h n.



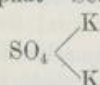
Die Bezeichnung secundär findet sich jedoch auch noch in einem anderen Sinne; wir sprechen von secundären Aminen, secundären Amidem, secundären Salzen und bezeichnen dadurch im ersten Falle Ammoniakderivate, bei denen 2 Wasserstoffatome durch 2 einwerthige Alkoholradikale ersetzt sind; im zweiten Fall Ammoniakderivate, bei denen 2 Wasserstoffatome durch 2 einwerthige Säureradikale ersetzt sind; im dritten Fall solche Salze mehrbasischer Säuren, in denen 2 Wasserstoffe durch 2 einwerthige, oder auch durch ein zweiwerthiges Metall ersetzt sind, z. B.



Secundäres Natriumphosphat



Secundäres Calciumphosphat.



Secundäres Kaliumsulfat.

**Sedanroth** = Magdalaroth, s. Bd. VI, pag. 457. — **Sedanschwarz** ist ein Blauholzschwarz auf Wolle, welches durch Beizen mit Eisenvitriol, Kupfervitriol und Weinstein und Ausfärben in Blauholz- und Gelbholzabkochung hergestellt wird.

**Sedatin**, ein Synonym für Antipyrin.

**Sedativa**, von PARACELsus statt des classischen Ausdrucks Sedantia (von *sedare*, beruhigen) als Synonym von Paregorica, Beruhigungsmittel, eingeführte Bezeichnung.

Th. Husemann.

**Sedativsalz**, Sal sedativum, ein nicht mehr gebräuchlicher Name für Acidum boricum.

**Sediment** nennt man einen aus einer trüben Flüssigkeit durch Absetzen am Boden des Gefässes erhaltenen Niederschlag. Derselbe kann je nach der Natur der betreffenden Flüssigkeit schleimig, amorph, pulverig, flockig oder krystallinisch sein. Sedimentiren bedeutet Absetzenlassen. — S. auch Absetzen, Bd. I, pag. 31.

**Sedimente**. Die Untersuchung physiologischer oder pathologischer Flüssigkeiten muss sich stets, wenn sie dem Arzt die gewünschten Aufschlüsse bieten soll, auch auf die Beschaffenheit der beim ruhigen Stehen aus ihnen sich abscheidenden Sedimente erstrecken. Man lässt die zu untersuchende Flüssigkeit am besten in einem schmalen cylindrischen Gefässe (die konischen Gefässe sind schwer genügend zu reinigen) mehrere Stunden stehen, giesst ab und bringt einzelne, kleine Tropfen des Rückstandes mittelst Objectträger und Deckglas unter das Mikroskop. Mit 300—500facher Vergrößerung reicht man meist aus. Betreffs der Harnsedimente, s. Bd. V, pag. 125.

Die Untersuchung der Sedimente von anderen Flüssigkeiten, wie: Ascitesflüssigkeit, Punctionsflüssigkeit aus Tumoren, Galle, Erbrochenem etc. kann durch Aufschluss über die Fragen, ob Bruchstücke bösartiger Geschwülste, ob Blut, Eiter, Pilzwucherungen, Verfettung von Zellen, Concrementbildung etc. vorliegen, von grosser Wichtigkeit für die Diagnose werden. Eine grosse Erfahrung in histologischen Beobachtungen ist die unerlässliche Voraussetzung für eine solche Sedimentuntersuchung.

Mauthner.

**Sedlitz**, in Böhmen besitzt eine kalte Quelle mit  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  3.304 und  $\text{MgSO}_4$  16.913 in 1000 Th.

**Sedlitz Chanteaud effervescent**, eine Pariser Specialität, ist ein Gemisch aus Brausepulver, Tartarus natronatus und Bittersalz, welches in die Form kleiner Streukügelchen gebracht ist. — **Sedlitzer Salz** = Bittersalz, Magnesiumsulfat.



**Sedum**, Gattung der *Crassulaceae*. Fleischige Kräuter, selten Stauden, mit verschieden gestalteten Blättern und regelmässigen, zwittrigen oder polygamen, 5zähligen (selten 4—7zähligen) Blüten in cymösen Inflorescenzen mit Gipfelblüthe. Kelch freiblättrig oder kurz verwachsen, klappig; Krone freiblättrig, dachig; Staubgefässe in doppelter Anzahl als Kronblätter; Fruchtknoten mit so viel freien Carpellen als Kronblätter, jedes Carpell einfächerig mit meist zahlreiehen Samenknochen. Hypogyne Schüppchen einzeln und frei unter jedem Carpell. Frucht eine Balgkapsel mit vielen kleinen Samen.

*Sedum Telephium* L. (*S. maximum* Suter), knollige Fetthenne, Steinkraut, Donnerbart, Bohnenblatt, Schneepflanze, Windkraut, falscher Portulak, hat einen schiefen, mit rübenförmigen Knollen besetzten Wurzelstock, aufrechte oder aufsteigende Stengel, grosse und flache Blätter und grünlichgelbe Blüten in endständigen Trugdolden.

Die säuerlich und schleimig schmeckenden Blätter werden hier und da als Salat verspeist. *Herba* und *Radix Telephii* s. *Crassulae majoris* s. *Fabariae* sind obsolet.

*Sedum acre* L., Scharfes Steinkraut, Mauer- oder Steinpfeffer, Katzentraublein, hat eine faserige, kriechende Stämmchen treibende Wurzel, aufrechte oder aufsteigende Stengel, kurz eiförmige, buckelige, an den unfruchtbaren Stengeln 6zackig dachig sitzende Blätter und gelbe Blüten in endständigen, oft einseitswendigen Trugdolden.

Die scharf und ekelhaft schmeckenden Blätter (*Herba Sedi minoris* s. *Sedi minimi* s. *Vermicularis*) wirken purgirend und emetisch, sind aber obsolet; in neuerer Zeit wurde der frisch ausgepresste Saft, der auf der Haut starkes Brennen und Röthung, aber keine Blasen hervorruft, gegen Diphtheritis empfohlen (DUVAL, 1884). MYLIUS fand in den Blättern ein leicht zersetzliches Alkaloid, dessen salzsaure Lösung JÜNGST (Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. XXIV) als Gift nachwies.

**Seebäder.** Zahlreiche, an den Küsten verschiedener Meere, theils am Meeresstrande, theils auf Inseln belegene Orte, welche man als Seebäder oder Seebadeorte bezeichnet, dienen zu kräftigenden und erregenden Curen, wobei theils das Seeklima, theils das Meerwasser in Form von Bädern und vereinzelt auch als Getränk, theils der Meeresschlamm als Heilfactoren dienen. Man unterscheidet *Strandcuren*, bei denen nur der Aufenthalt am Meere und die Einwirkung der physikalischen und chemischen Verhältnisse der Seeluft bezweckt wird und *Seebadecuren*, bei denen entweder direct Bäder im Meere (kalte Seebäder, Strandbäder) genommen werden oder das Meerwasser erwärmt in Form warmer Seebäder (richtiger warmer Meerwasserbäder) in Anwendung gebracht wird. Die Anwendung des Seeseblamms (s. *Moorbäder*, Bd. VII, pag. 119) beschränkt sich vorwaltend auf die schwedischen und russischen Bäder; bei uns ist sie nur in Dangast üblich. In einzelnen Seebädern (Travemünde, Norderney) dient auch der von der Sonne erwärmte Sand des Seestrandes zu *Sandbädern* (s. d., pag. 34).

Bei allen Seebadecuren ist, soweit es sich um kräftigende Wirkung handelt, die Einwirkung des Seeklimas ein wesentliches Unterstützungsmittel. Dieses charakterisirt sich zunächst im Allgemeinen durch grosse Gleichmässigkeit bei gegenüber der Binnenlandtemperatur im Sommer etwas niedrigerer, im Winter etwas höherer Lufttemperatur, wodurch der Seestrand einerseits im Hochsommer, wo die meisten Seebadecuren stattfinden, den Charakter einer „Sommerfrische“ bekommt, im Winter dagegen auch die Grundbedingungen für Winterstationen darbietet. Weitere wesentliche physikalische Factoren des Seeklimas sind der sehr hohe Luftdruck und die bedeutende Intensität der Luftströmung, die in den Sommermonaten theils vor der erschlaffenden Wirkung der Wärme schützt, theils abhärtend wirkt, so dass selbst stundenlanges Sitzen am Strande keine Erkältung herbeiführt. An den meisten Küsten ist auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft sehr gross, nur das Klima der Südküste Frankreichs, Spaniens und der Riviera ist trocken.



Chemische Eigenthümlichkeiten der Luft, welche für die Verwerthung als Sommerfrischen und Winterstationen sprechen, sind theils ein grösserer Gehalt an Ozon (nach VERHAEGE im Verhältnisse von 6.2 : 4.5) an verstäubtem Wasser und Salzteilchen, und ein geringerer Gehalt an Kohlensäure, staubförmigen Verunreinigungen und fremden Gasen. Diese Verhältnisse gelten aber nur für kleine Inseln und den unmittelbaren Strand, da schon in der Entfernung von  $\frac{1}{2}$  Stunde vom Meere die Luft keine Abweichungen von der Binnenlandluft zeigt. Als Sommerfrischen dienen besonders Küstenorte und Inseln von landschaftlicher Schönheit, so bei uns besonders die bewaldete Ostseeküste, die vor der Nordsee auch den Vorzug einer minder starken Luftbewegung für empfindliche Personen bietet, ausserdem die schwedische Küste am Skagerack etc. Als Sommerfrischen und Winterstationen werden namentlich etwas südlicher belegene Bäder in England am Canal oder im Irländischen Meere seit langer Zeit benützt, vor Allem die Insel Wight und Hastings, das fashionabelste englische Bad, ferner Eastbourne, Torquay u. a. m. Ebenso sind die südfranzösischen und italienischen Winterstationen an der Küste Seebäder, welche im Spätsommer und Herbste Verwendung finden. Neuerdings sind auch verschiedene Seebäder an der Nord- und Ostsee Winterstationen, besonders für kranke Kinder geworden, indem man in Norderney, Müritz, Zoppot u. a. „Kinderheilstätten“ einrichtete.

Die Seebäder schliessen sich ihrer chemischen Beschaffenheit nach eng an die Soolbäder an. Die warmen Seebäder, wie sie zuerst in den nördlicheren scandinavischen Bädern benutzt wurden, dann aber auch in verschiedenen Nord- und Ostseebädern eingeführt sind, sind als Heilmittel nicht wesentlich von Soolbädern mit gleichem Kochsalzgehalt verschieden, da die übrigen Bestandtheile des Meerwassers theils indifferent, wie Magnesiumchlorid, Calciumsulfat, Calciumcarbonat, theils zwar von einer eigenartigen Wirkung, aber nur in geringen Mengen vorhanden sind, wie Jod und Brom. Der Bromgehalt des Meerwassers beträgt 0.018 bis 0.031 Procent. Der Salzgehalt variirt in den einzelnen Meeren. Er ist am schwächsten in der Ostsee, in welcher er zwischen 0.6 und 2 Procent beträgt, je nachdem die untersuchten Stellen der Nordsee näher oder ferner liegen (Reval 0.62, Kranz 0.7, Zoppot 0.76, Travemünde 1.67, Apenrade 2.16). In der Nordsee ist er stärker und zeigt Differenzen zwischen 3.0—3.9 Procent, welche übrigens auch zu verschiedenen Zeiten an derselben Localität (Helgoland, Norderney) sich ergeben. Im Kattegatt schwankt der Salzgehalt nach der Windrichtung, bei Särö von 1.57 bei Ostwind bis 1.89 bei Westwind (ALMÉN). Im atlantischen Ocean stellt sich der Salzgehalt ziemlich ebenso wie in der Nordsee, z. B. in Brighton 3.57—3.81, in Havre 3.82, in Arcachon 3.87. Am stärksten ist er im Mittelmeere, wo er 3.7—4.8 Procent beträgt (Cette 3.76, Hyères 3.95, Nizza 4.49, Messina 4.11).

Wesentlich effectvoller sind die in der See selbst genommenen kühlen Bäder, indem hier zu dem von der Salzlösung ausgeübten chemischen Reize auf der Haut noch ein thermischer, durch die niedere Temperatur des Wassers, als verstärkender Factor hinzukommt.

Die Temperatur des Seewassers ist in der Badezeit im Allgemeinen etwas höher als die der Flüsse und Seen im Binnenlande, aber die Wärmeabgabe wird nichtsdestoweniger in Folge der fortwährenden Bewegung des Wassers eine bedeutendere. Die Temperatur ist an den südlicher gelegenen Küstenbädern bedeutend höher als in nördlichen.

Im adriatischen und Mittelmeere beträgt sie durchschnittlich 22—27°, im atlantischen Ocean 20—23°, in der Nordsee 15.1—18.6°, in der Ostsee 13.5 bis 17.1°. An den Küstengebieten der nördlicheren Meere (Nordsee, Ostsee) erreicht das Meer seine höchste Temperatur im Juli und August und erst nach Mitte September erfolgt eine erheblichere Abkühlung, weshalb auch der Spätsommer ganz vorzüglich zu Badecuren geeignet ist, umso mehr als gerade im September die Temperaturschwankungen im Allgemeinen nur unbedeutend sind.



Differenzen ergeben sich übrigens in Bezug auf die Morgen- und Mittagstemperatur des Seebades, indem letztere fast immer mehrere Grade höher ist und in dieser Beziehung der Lufttemperatur folgt, was sonst keineswegs immer der Fall ist. So dauert die höhere Temperatur der See nach vorausgegangenen heissen Tagen und eingetretener kühlerer Witterung oft an und kann dann die Lufttemperatur um mehrere Grade (in Scheveningen nach Mess selbst 6—7°) übersteigen. Ganz erstaunliche Schwankungen bieten sich übrigens an den nördlichsten Seebadeorten, z. B. in Visby, wo die Minima das freie Seebad selbst für Gesunde unthunlich machen und Kranke nur auf warme Seebäder sich beschränken müssen; so zeigt der Juni als Maximum 22°, als Minimum 5°, der Juli Max. 24°, Min. 7°, der August Max. 21.5°, Min. 6.5°, wobei das Sinken theils auf Eisbergschmelzungen, theils auf Ostwind zurückzuführen ist.

Zu dem chemischen und dem Kältereiz tritt schliesslich noch der als Hauptfactor der Wirkung der kalten Seebäder zu betrachtende Reiz der fortwährenden Bewegung des Wassers durch den Wellenschlag hinzu, der einerseits dazu führt, dass die Temperaturabnahme des Badenden eine bedeutendere wird, andererseits aber auch bewirkt, dass diese nicht so sehr empfunden wird, wie es ohne das fortwährende Frottiren der Haut geschehen würde. Auch der Einfluss der bewegten Luft während des Bades ist nicht zu unterschätzen, und es ist eine völlig erwiesene Thatsache, dass gerade bei weniger schönem Wetter und bewegtem Meere, in Nordseebädern bei Nordwest-, West- und Südwestwinden, die besten Heileffecte erzielt werden. Beide Einfüsse, Wellenschlag und Luftbewegung, sind übrigens weit prägnanter an der Nordsee als an der Ostsee und am mittelländischen Meere, weshalb auch eigentliche Seebadeuren vorzugsweise dort unternommen werden. In Folge der grösseren Intensität der chemischen und mechanischen Reize sind übrigens die Nordseebäder angreifender und ihre Dauer ist gewöhnlichen Bädern gegenüber eine weit beschränktere, nicht über 5 Minuten auszudehnende.

Von den Nordseebädern sind Ostende (Belgien), Scheveningen (Holland) und die Inseln Helgoland (mitten im Meere gelegen) und Norderney (an der ostfriesischen Küste) die besuchtesten. Ausserdem gehören dahin Westerland und Wyk auf den zu Schleswig gehörenden Inseln Sylt und Föhr, die friesischen Inseln Wangeroog, Spikeroog, Juist, Langeoog (mit dem Hospiz des Klosters Loecum) und Borkum, an der oldenburgischen und ostfriesischen Küste, ferner Cuxhaven an der Elbemündung, Dangast am Jadebusen (Oldenburg), Zandpoort und Kattwyk an der holländischen und Blankenberghe an der belgischen Küste. Zu den Nordseebädern gehören auch die Bäder an der englischen und schottischen Ostküste, wie Margate und Ramsgate in der Grafschaft Sussex, Harwich in Essex, Portobello in der Grafschaft Edinburgh und St. Andrews in Fife, doch liegt die Mehrzahl der englischen Bäder am Canal oder am irischen Meer.

Die durch landschaftliche Schönheit und Bewaldung vor der Nordseeküste ausgezeichnete deutsche Ostseeküste hat eine bedeutende Anzahl Bäder. Zu nennen sind Kranz (Ostpreussen), Zoppot und Westerplatte bei Danzig (Westpreussen) an der preussischen Küste, Dievenow und Misdroy auf der Insel Wollin, Swinemünde, Heringsdorf und Zinnowitz auf der Insel Usedom, Putbus, Stassnitz und Binz auf Rügen, Kolberg, Stolpmünde und Rügenwalde an der pommerischen Küste, Boltenhagen, Doberan mit Heiligendamm, Warnemünde, Müritz und Stuer im Mecklenburgischen, Travemünde und Niendorf im Lübeckischen, Düsternbrook bei Kiel und Borbye bei Eckernförde. Hieran schliessen sich die dänischen Seebäder Marienlyst und Klampenborg auf Seeland, verschiedene livländische und kurländische Seebäder, wie Libau, Windau, Bullen, Dubbeln, Assern und Permau, Hapsal und Reval in Esthland, Helsingfors und Neufinnland in Finnland, endlich die Seebäder der schwedischen Ostküste, wie Visby,



Furusund und Norrtellje. Andere schwedische Seebäder im Sunde (Ramlösa), im Kattegatt (Särö, Varberg) und Skagerack (Marstrand, das bedeutendste schwedische Seebad, Lysekil, Gustavsberg, Strömstad) bilden den Uebergang von den Ostseebädern zu den Nordseebädern.

Den Nordseebädern in ihrem Charakter am nächsten sich anschliessend sind die Seebäder am Canal, auf französischer Seite Havre, Dieppe, Trouville, Fécamp, Boulogne, Calais u. a., auf englischer Devonport, Plymouth, Torquay, Weymouth, Southampton, Brighton, Eastbourne, Hastings, Dover u. s. w. England hat ausserdem an der Westküste Allanby, Blackpool und Southport, im St. Georgschanal Carnarvon, Swansea u. s. w., Schottland an der Westküste Compton, Helensburgh, Salcoats. Auch Irland ist reich an Seebädern, von denen Port Rush, Port Stewart, Glenarn und Belfast am Nordcanal, Bray, Dublin und Rosstrevor am irischen Meere, Cork am St. Georgschanal auf der Ostküste, Kilkae und Milton Malbey am offenen Ocean auf der Westküste liegen. Französische Seebäder am atlantischen Ocean sind u. a. Biarritz, Arcachon und La Rochelle, am gallischen Meere Cette, Marseille und Hyères, am ligurischen Meere Monaco, Antibes, Cannes, Nizza und Mentone, auf Corsica Ajaccio und Bastia. Von spanischen Seebädern liegen San Sebastian, Santander, Portogalete, Cadix, La Coruna und Pontevedra am atlantischen Ocean, Alicante, Barcellona, Valencia und Tarragona am Mittelmeere. Zu den Bädern des atlantischen Oceans gehören auch die portugiesischen Bäder (Lissabon, Coimbra, Ericeira u. a.). Reich an Seebädern ist Italien; von diesen liegen Pegli, Nervi, La Spezia, Viareggio, Savona, Alasso, Massa, San Remo und Livorno am ligurischen Meere, Civita vecchia und Ischia am tyrrhenischen, Pesaro, Ancona und Venedig am adriatischen Meere. Als Seebadeplätze des letzteren sind auch Triest und Abbazia an der österreichischen Küste zu bezeichnen.

Man pflegt als Seebäder auch die an Binnenlandseen belegenen Sommerfrischen mit Badeeinrichtungen im See zu zählen. Solche finden sich an verschiedenen Seen Deutschlands, Oesterreichs, Oberitaliens und der Schweiz. Zu nennen sind in Deutschland Konstanz, Lindau, Radolfzell und Ueberlingen am Bodensee, Feldafing am Starnberger See, Arandsee am gleichnamigen See in Preussen, Prenzlau am Uckersee und Zwischenahn am Zwischenahner See (bei Oldenburg); in Oesterreich Bregenz am Bodensee, Färed am Plattensee, Ebensee und Gmunden am Traunsee, Hallstadt am Hallstädter See, Riva am Gardasee; in der Schweiz Romanshorn, Horn, Kreuzlingen und Arlon am Bodensee, Horgen, Stäfa, Meilen am Züricher See, Flüelen, Wäggis und Herbiswyl am Vierwaldstädter See, Immensee und Zug am Zuger See, Eichbühl, Gruben und Därligen am Thuner See, Rolle am Genfer See, Murten am Murtener See, Neufchâtel am Neuenburger, Biel am Bieler See und Lugano (Tessin) am Lugauer See, in Italien Bellagio und Cadenabbia am Comer See, Pallanza am Lago Maggiore, Gargnano und Saló am Gardasee. Der Mangel des chemischen Reizes bei Gebrauch von Binnenseebädern wird durch den Kältereiz einigermaassen ausgeglichen, dagegen fehlt der für die Erzielung verschiedener Heileffekte unentbehrliche, kräftige mechanische Reiz des Wellenschlages und der tonisirende Effect der Seeluft.

Th. Husemann.

**Seebohnen** sind die Gehäusedeckel von *Turbo*-Arten. — **Seeiche** ist *Fucus vesiculosus* L.

**Seebruch** in Westphalen besitzt drei 10—11.2° kühle Quellen mit H<sub>2</sub>S 0.05—0.11 in 1000 Th.

**Seefelder Oele**, ungebräuchliche Bezeichnung für das Ichthyol-Rohöl, s. Bd. V, pag. 378.



**Seegras**, das bekannte Polstermaterial, ist *Zostera marina* L. Als „unechtes“ Seegras benützt man auch die oberirdischen Theile von *Carex bryzoides* L.

**Seegrün** = Saftgrün, s. Bd. VIII, pag. 686.

**Seehofer-Balsam und Seehofer-Pillen**, in manchen Gegenden Oesterreichs sehr beliebt; der erstere ist eine dem *Elixir ad longam vitam* ähnliche Tinctur, die letzteren sind 0.2 g schwere, mit Süssholz conspergerte Pillen aus 6 Th. *Pulvis Aloës*, 2 Th. *Pulvis Rhei*, 2 Th. *Sapo venetus* und so viel als nöthig *Extractum Centaurii minoris* bestehend.

**Seehund**. Die alten Zoologen nannten verschiedene Seethiere nach Landthieren, mit denen sie äussere Aehnlichkeit hatten. So haben verschiedene kleine Robben der europäischen Küsten den Namen Seehund erhalten. Dieselben dienen sämtlich zur Bereitung von Thran (Seehundsthran, Robbenthran), der durch Ausschmelzen des Specks gewonnen wird. — S. *Phoca* (Bd. VIII, pag. 151).

Th. Husemann.

**Seeigel**. Man fasst unter dieser Bezeichnung verschiedene, zur Abtheilung der Stachelhäuter (*Echinodermata*) gehörige, von einer mehr oder weniger kugelförmigen, mit Stachelwarzen stark besetzten Haut umschlossene Seethiere zusammen, deren Eierstöcke in Küstenländern gegessen werden, so den Seeigel der Nordsee, *Echinus esculentus* L. (*E. Sphaera* Müller) und die im Mittelmeere lebende ebenfalls der Gattung *Echinus* zugerechnete Seemelone (*Echinus Melo Olivi*) und Seekastanie (*Echinus s. Psammechinus microtuberculatus* Blaine), ferner den an der West- und Nordküste von Frankreich häufigen *Strongylocentretus lividus* Pr. (*S. saxatilis* Tiedem.). Das in ihnen reichlich vorhandene Wasser, das in einem besonderen Systeme von Wassergefässen bei allen Echinodermen circulirt, bildet die früher gebräuchliche *Aqua ostrocaedermatum*, Eau des oursins, die nach MOURSON und SCHLAGDENHAUFFEN (1883) Seewasser mit 0.3—0.4 Procent organischer Substanz (Harnstoff, Ptomaine) und viel Kohlensäure und Stickstoff enthält und in der Provence noch jetzt glasweise als Abführmittel dient.

Th. Husemann.

**Seekrankheit** ist eine Indisposition, welche durch die schaukelnden Bewegungen eines auf dem Meere befindlichen Schiffes bei den meisten Menschen hervorgerufen wird und sich in Schwindel, Ekelgefühl, Erbrechen und Stuhlverstopfung äussert. Später kommt eine Art Apathie und der Verlust motorischer Impulse hinzu. Während eine Reihe von Menschen an diesen Symptomen so lange leiden, so lange sie sich nicht auf dem Festland befinden, und so oft daran erkranken, als sie sich auf die See begeben, tritt bei anderen früher oder später eine Gewöhnung ein. Nachdem sie Stunden oder Tage lang erbrechen, unter Ekelgefühl und Appetitlosigkeit daliegen, hören allmählig diese Erscheinungen auf; der Appetit wird rege und sie sind von ihrer Krankheit genesen. Freilich gibt es auch gewisse Momente, die wiederholte Anfälle selbst bei seefesten Personen auslösen können. Plötzliche und rasche Lageveränderungen des Körpers, Füllung des Magens mit Flüssigkeiten, besonders am frühen Morgen, begünstigen das Auftreten solcher Anfälle. Oft genügt der gewisse Schiffsgeruch, der Anblick seekranker Personen, der Geruch erbrochener Massen u. s. w., um bei empfindlichen Personen neue Anfälle hervorzurufen. Obzwar man bestimmt annehmen kann, dass die Schaukelbewegungen des Fahrzeuges das veranlassende Moment für den Ausbruch der Seekrankheit sind, so kann man dennoch bisher nicht erklären, welche anatomischen Veränderungen ihr zu Grunde liegen. Die Section eines an der Seekrankheit Verstorbenen liegt nicht vor, und selbst eine solche dürfte wenig Aufschluss geben, da die Störungen wahrscheinlich nur functioneller Natur sein dürften. Es gibt wohl gewisse Vorschriften, deren Befolgung die Gewöhnung an die Schaukelbewegungen erleichtert. Dahin gehört die Vermeidung plötzlicher Körperbewegungen, der Genuss von festen Speisen und nur der allernöthigsten



flüssigen, das Einhalten horizontaler Lage auf den weniger bewegten Theilen des Schiffes und vor allem Anderen der feste Wille, geringen Indispositionen Widerstand zu bieten und die ungewohnten Empfindungen zu überwinden. Wollte man dagegen die medicamentösen Mittel anführen, die bereits gegen die Seekrankheit empfohlen wurden, so müsste man fast die ganze Pharmakopöe citiren. Absolut und allgemein bewährt hat sich noch keines, hier und da erleichtert und gebessert fast jedes. Drastica, Tonica, Stimulantia, Narcotica wurden vergeblich erprobt, und jedes neu auftauchende Mittel musste auch auf seine Wirksamkeit gegen die Seekrankheit geprüft werden. Wie oft richtig behauptet wird, ist von der Wirkung der Medicamente von vorneherein nicht viel zu erwarten, da es sich ja bei der Seekrankheit um Zustände handelt, die durch ungewohnte Lebensbedingungen herbeigeführt werden und an die nur eine Gewöhnung statt haben kann.

**Seeleim**, ein gutes Bindemittel für die Schutzleisten mikroskopischer Präparate, besteht aus einer Lösung von Schellack und Kautschuk in gleichen Theilen Terpentinöl. Das erwärmt aufgetragene Gemisch trocknet vollständig.

**Seesalz**, Meersalz, Baisalz, *Sal marinum*, ist das durch Verdunsten oder Gefrierenlassen aus dem Seewasser gewonnene Salz. Die Gewinnung geschieht vornehmlich an den Küsten des mittelländischen und adriatischen Meeres, deren Gehalt an Seesalz bis zu 4.8 Procent beträgt, und zwar in den sogenannten Salzgärten. Ueber die Einzelheiten dieser Gewinnung, s. *Natrium chloratum*, Bd. VIII, pag. 258. Das in den Salzgärten gewonnene Seesalz ist selten rein weiss, sondern meist durch accessorische Bestandtheile gelblich, röthlich bis bräunlich gefärbt. Die Zusammensetzung des Seesalzes aus verschiedenen Meeren zeigt nur geringe Schwankungen; in der Hauptsache hat sich die von SCHMELCK und DITTMAR ausgesprochene Ansicht bestätigt, dass das Seesalz unter allen Längen und Breiten von gleicher Zusammensetzung sei. HAMBURG hat das Verhältniss der Chloride zu den Sulfaten bestimmt und gefunden, dass in den Polarmeeren in Folge der Eisschmelze das Oberflächenwasser ärmer an Chloriden und reicher an Sulfaten sei, als das Wasser tieferer Schichten, weil das Eis Sulfate in sich aufnimmt, Chloride dagegen ausschliesst. Das Seesalz besteht vorwiegend aus Chlornatrium (circa 98 Procent); die übrigen 2 Procent bestehen aus Magnesiumsulfat, -chlorid, Calciumsulfat, Calciumcarbonat, respective -bicarbonat, Jod- und Bromnatrium, kleinen Mengen Thonerde und Eisenoxyd. Als Typen für die durchschnittliche Zusammensetzung des Seesalzes können die Bd. VIII, pag. 711 unter *Sal marinum* angeführten Analysen dienen. — S. auch Meersalz und Meerwasser, Bd. VI, pag. 600 und 601 und Seebäder, Bd. IX, pag. 193.

Ganswindt.

**Seesand**, der aus dem Meere geschöpfte Sand, der in Folge seiner völligen Abrundung zum Putzen von Platingeräthen Verwendung findet, da er dieselben nur sehr wenig ritzt. Der aus Schwämmen geklopfte Sand ist vielfach wegen beigemengter Bruchstücke von Korallen, Muscheln und dergleichen zu dem genannten Zwecke nicht brauchbar, ausser wenn er vorher, nach Reinigung mit Salzsäure, gut geschlämmt und gesiebt worden ist.

**Seetangkohle** ist Kohle von Laminaria-Arten; dieselbe soll ein weit grösseres Absorptionsvermögen besitzen als Knochenkohle.

**Seewasser, künstliches**, s. unter Meerwasser, Bd. VI, pag. 603.

**Segesta**, auf Sicilien, besitzt eine 73.8° heisse Schwefelquelle.

**Segura de Aragon**, in Spanien, besitzt eine 23.8° warme indifferente Quelle.

**Sehfeld**. Unter Sehfeld versteht man denjenigen Flächentheil des Objectes, welcher von irgend einem angularen Gesichtsfelde auf einmal umfasst werden



kann und über dessen Grösse bereits in Bd. VI, pag. 703 das Erforderliche gesagt wurde. Mit ihm wird häufig das scheinbare Gesichtsfeld, d. h. die Ausdehnung der virtuellen Bildfläche verwechselt, welche leicht zahlenmässig bestimmt werden kann, wenn man das Objectfeld mittelst eines entsprechenden Apparates (Camera lucida) auf einer Fläche entwirft und den Bilddurchmesser mittelst eines Maassstabes oder mittelst Zirkels und Maassstabes misst.

Ausser der Grösse des Sehfeldes kommen noch dessen Krümmung und Färbung in Betracht. Erstere gibt sich dadurch zu erkennen, dass für Mitte und Rand verschiedene Einstellung des Objectes nothwendig wird, und kann, wenn sie in hohem Maasse vorhanden ist, bei der Beobachtung ausgedehnter Objecte höchst störend wirken. Letztere, welche in lichtgrau, bläulich, grünlich und gelb wechseln kann, ertheilt den an sich farblosen Beobachtungsgegenständen eine entsprechende Färbung und kann da, wo es sich um genaue Feststellung der Farbe dieser handelt, recht störend werden. Die Prüfung dieser Eigenschaften wurde bereits in Bd. VIII, pag. 354, näher besprochen.

Dippel.

**Sehnenreflex.** Unter dieser Bezeichnung fasst man in der Regel eine Reihe von reflectorisch durch Erregung der in gewissen Sehnen, Gelenkbändern oder Fascien gelegenen sensibeln Nerven ausgelösten Muskelcontractionen zusammen, von denen es jedoch thatsächlich noch nicht entschieden ist, ob hierbei ein Reflexvorgang oder eine directe Muskelreizung (idiomusculäre Contraction) vorliegt. Wahrscheinlich werden zunächst noch eine Reihe von Vorgängen unter den gemeinschaftlichen Begriff der Sehnenreflexe oder der Sehnenphänomene zusammengefasst, die ihrer functionellen Bedeutung nach in reflectorische und in direct ausgelöste Contractionen zu trennen sein dürften.

Ein derartiger typischer Sehnenreflex tritt bei Gesunden ein, wenn man auf die Haut über der Sehne des an die Kniescheibe sich ansetzenden Muskels mit einem stumpfen Gegenstande einen Schlag ausführt; der Unterschenkel wird dann durch eine plötzliche Contraction des Quadriceps in die Höhe geworfen und fällt ebenso rasch wieder zurück. Ob aber beispielsweise die durch rasche Zerrung der Achillesferse beim Uebergange des Fusses in die Dorsalflexion ausgelöste, mehr oder weniger rhythmische Bewegung des Fusses in Folge mehr oder weniger rhythmischer Contractionen des Musc. gastrocnemius als ein reflectorischer Vorgang oder als eine durch Zerrung des genannten Muskels bedingte idiomusculäre Contraction desselben aufzufassen ist, dürfte vorläufig noch nicht zu entscheiden sein. Die Beweise, welche bis jetzt zur Stütze für die reflectorische Natur der erwähnten Bewegungen beigebracht wurden, können zweifellos einer eingehenden Kritik nicht Stand halten, andererseits besitzen aber die unter dem Namen der Sehnenphänomene zusammengefassten Muskelbewegungen eine Reihe von Charakteren, welche nicht gestatten, sie ohne Weiteres als idiomusculäre Contractionen aufzufassen. Es ist auch vorläufig eine sichere Entscheidung über die Natur der ausgelösten Bewegung aus dem Umstande nicht zu ziehen, dass bei gewissen Erkrankungen des Nervensystems eine hochgradige Steigerung der genannten Phänomene, bis zum Auftreten clonischer Krämpfe in den betreffenden Muskeln eintritt, während bei anderen Erkrankungen (Tabes dorsualis) ein frühzeitiges Verschwinden der genannten Erscheinungen beobachtet wird.

Löwit.

**Sehprüfung.** Sie umfasst die Untersuchung sämtlicher Functionen des Auges (Sehschärfe, Gesichtsfeld, Lichtsinn und Farbensinn).

Die Prüfung der Sehschärfe wird gewöhnlich mit in Bezug auf die Grösse (Höhe) passend abgestuften Buchstaben oder zusammenhängenden Druckschriften (Schriftscalen) vorgenommen, deren Leseweite für das normale Auge genau bekannt ist. Werden Buchstaben von einem in Bezug auf seine Sehschärfe zu prüfenden Auge nur auf  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  . . . . der Normalleseweite richtig erkannt, so beträgt die Sehschärfe  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  . . . . der normalen. In den Zahlendruckdrücken, die man auf diese Weise für die Sehschärfe kranker Augen erhält, ist



somit die des gesunden als Einheit gewählt. Die so ermittelte Sehschärfe ist eine Leistung des Netzhautcentrums (*Macula lutea*).

Bei der Aufnahme des Gesichtsfeldes sucht man sich zu überzeugen, ob die Lichtempfindung der peripheren Netzhautpartien sich bis zu den normalen Grenzen erstreckt oder nicht.

Die Lichtsinnprüfung bezweckt die Bestimmung der kleinsten Unterschiede, welche das Auge in Bezug auf die Stärke (Intensität) zweier Lichter wahrzunehmen vermag; aus ihrem Resultat und dem für das Normalauge bekannten Unterschiedsminimum ergibt sich, ob die Unterschiedsempfindlichkeit des untersuchten Auges herabgesetzt ist oder nicht.

Die Untersuchung des Farbensinnes endlich hat die Qualitäten der Lichtempfindungen (die Farben) zum Gegenstand; sie constatirt etwa vorhandene Farbenblindheit (s. d., Bd. IV, pag. 247).

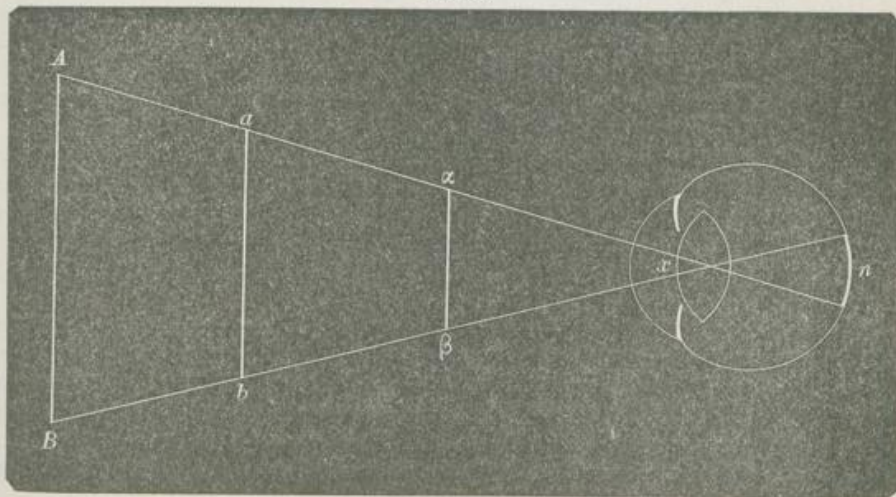
Sachs.

**Sehvermögen**, gewöhnlich synonym mit „Sehschärfe“ gebraucht. Ueber Bestimmung des Sehvermögens s. Sehprüfung, pag. 198.

**Sehweite**. Dieser gegenwärtig ziemlich obsolete Ausdruck bedeutet ungefähr dasselbe wie Fernpunktabstand (s. Refraktionsanomalien, Bd. VIII, pag. 520).

**Sehwinkel** heisst in der Physiologie der Winkel, welcher gebildet wird von den aus den Endpunkten eines Objectes zu dem Knotenpunkte der Linse eines beobachtenden Auges gezogenen Linien. Gegenstände sehr verschiedener Grösse können aus verschiedener Entfernung den gleichen Sehwinkel bilden, und da von der Grösse des Sehwinkels die Grösse des Netzhautbildes abhängt, auch scheinbar dieselbe Grösse haben. Zur Beurtheilung der wirklichen Grösse muss daher auch die mittelst des Gesichtswinkels (s. Bd. IV, pag. 600) zu schätzende Entfernung der Objecte vom Auge zu Hilfe genommen werden.

Fig. 33.



Die in verschiedenen Abständen vom Auge befindlichen Gegenstände  $\alpha \beta$ ,  $a b$  und  $A B$  erscheinen unter dem gleichen Sehwinkel  $\alpha$ , ihr Netzhautbild  $n$  ist daher gleich gross.

**Seide** ist der Gespinnstfaden, aus dem die Raupe des Seiden- und Maulbeer-spinners (*Bombyx Mori*) den Cocon bereitet. Sie übertrifft an Feinheit, Weichheit, Festigkeit und Glanz alle anderen Spinnfasern und hat seit den ältesten Zeiten als der herrlichste und werthvollste Textilstoff gegolten, der nur dem Reichthum zugänglich war.



Das Weibchen legt 300—400 Eier (Grains oder Samen genannt), aus denen sich bei einer Temperatur von 20—28° nach etwa 8 Tagen schwärzliche Räumchen entwickeln, die zum vollständigen Auswachsen 4 Wochen benöthigen. Die erwachsene Raupe erzeugt nun mit ihrem paarigen Spinnorgan ein Exeret in Gestalt zweier höchst feiner Fäden (Drüsenfäden), die durch das klebrige Secret eines zweiten Drüsenpaares zu einem Faden, dem *Coconfaden*, zusammengekittet werden. Die Cocons sind walzenrunde, weisse, gelbe, grünliche oder röthliche Körper, die in der Mitte mehr oder weniger eingeschnürt sind (männliche Puppen) oder eine Eiform besitzen (weibliche Puppen). Durchschneidet man einen Cocon, so kann man am Querschnitte drei verschiedene Schichten unterscheiden; die äusserste (älteste) Schichte zeigt den Coconfaden noch verwirrt, ohne bestimmte Lagerung (Fadengewirre, Frison) und lässt ein Abhaspeln des Fadens nicht zu. Die mittlere Schichte ist regelmässig gesponnen und das etwa 300 m und darüber lange Fadenstück lässt sich wie von einer Spule abhaspeln. Die innerste Partie, die Dattel des Cocons, ist aus dem auf's innigste zusammengeleimten, in der klebrigen Grundmasse eingebetteten Faden gebildet, sieht wie feines Pergament aus und lässt ebenfalls die Gewinnung eines continuirlichen Fadens nicht zu.

Die zur Seidengewinnung ausersehenen Cocons werden zuerst der Backofenhitze oder heissen Wasserdämpfen ausgesetzt, um die Puppen zu tödten, und hierauf sorgfältig nach Grösse, Farbe, Feinheit, Glanz etc. sortirt; schadhafte und Doppelcocons werden zu Floretseide verwendet, die vorzüglichsten zu Kettenseide, die mittleren zu Trama, die geringsten zu Peelseide etc.

Um den Seidenfaden zu gewinnen, werden die Cocons in heissem Wasser mit feinen Ruthen geschlagen (gestaucht oder purgirt), neuestens auch mit Bürstenvorrichtungen behandelt, wodurch der leimige Ueberzug der Fäden erweicht und das äussere Fadengewirre entfernt wird, so dass der Fadenanfang der regelmässig gesponnenen Mittelschichte aufgefasst werden kann.

Die Gewinnung des continuirlichen Fadens geschieht in eigenen Anstalten, den *Filanden*, durch das Haspeln. Eine Anzahl der durch das Stauchen erhaltenen Coconfäden (von 2 bis 15 Cocons) wird aufgefasst und durch ein oder zwei gläserne Oehre geleitet, wobei sich die Coconfäden wegen ihrer oberflächlichen Klebrigkeit zu einem Faden, dem *Rohseidefaden*, vereinigen, der, nachdem er einen Trockenraum passirt hat, auf einem Haspel aufgewunden wird.

Die durch das Abhaspeln gewonnene Seide führt den Namen *Rohseide*, *Greze-* oder *Matassenseide*, *Gregia* oder *Grezza*, und ist der Entstehung gemäss aus einzelnen continuirlichen Fäden gebildet, zum Unterschiede von gesponnenen Fäden.

Die weitere Verarbeitung der Rohseide umfasst das Drehen (*Filiren*, *Mouliniren*), Entschälen, Schönen und Färben.

Von den Abfällen bei der Gewinnung der Rohseide, sowie von verdorbenen und durchbohrten Cocons erhält man eine Seide, die behufs Erzeugung eines Fadens wie die übrigen vegetabilischen Spinnfasern gereinigt und versponnen werden muss. Diese heisst im Handel im Allgemeinen *Floret*, *Filosello*- oder *Flockseide* und wird in viele Sorten geschieden; einige derselben sind:

1. *Floretseide von Doppelcocons*, die schönste Sorte; wird mit anderen Sorten vermischt.

2. *Floretseide von der Dattel*: a) *Stami*, *Stammseide*, eine bessere Sorte, zu *Creseentingarn* versponnen, lässt sich bei der Bearbeitung kämmen. b) *Chappe*, *Schappe* oder *Abfallseide*, der nicht kämbbare Theil aus der Dattel; c) *Stumpen* oder *Bourre de soie*, die Abfälle, die sich beim Kämmen der Stammseide ergeben, zu *Bourettegarn* verarbeitet.

3. *Strazza*, die Abfälle, die sich bei der Verarbeitung der Rohseide zu *Organsin* und *Trama* ergeben.

4. *Floretseide von der äusseren Coconschichte*, wird aus den beim Purgiren abfallenden Fäden bereitet: *Purgirseide*, *Côte de soie*, und *Strusi*.



5. Größere Coconfäden der äussersten Coonschichte heissen Werk- oder Watteseide; sie sind oft so derb, dass man sie nur zu groben Zeugen, zu Netzen und zum Schiffskalfatern verwenden kann. Nimmt man aus den lebenden Raupen die Seidenmasse heraus, so erhält man einen weissen, drahtartigen, äusserst festen Faden von 2—3 dm Länge, der als die bekannte Fischangel-saite oder Seidendarm ein Handelsgegenstand ist.

Die wichtigsten Rohseidenproducte sind die Organsin- oder Ketten-seide und die Trama, Einschlag- oder Einschussseide. Organsinseide wird aus den besten Cocons hergestellt und besteht aus 2—3 Rohseidefäden, die wieder aus 3—10 Coconfäden zusammengesetzt sind; erstere werden stark rechts gedreht und dann zu 2—3 links zusammengezwirnt. Trama wird nur schwach gezwirnt.

Damit die Seide ihre volle Schönheit zur Geltung bringen kann, muss sie gekocht, entschält oder degummirt, d. h. mit heisser Seifenlösung behandelt werden, wodurch die Fäden von dem leimigen Ueberzuge (s. unten) befreit werden, und weich, geschmeidig und lebhaft glänzend erscheinen. Statt des Kochens der Seide wendet man jetzt ein neues Verfahren, das Soupliren, an, das der Rohseide die Eigenschaften der gekochten Seide ohne besonderen Gewichtsverlust verleiht. Nachdem die Rohseide durch Erwärmen in 10procentiger Seifenlösung auf 25—30° „weich gemacht“ und mit verdünntem Königswasser (und Schwefelung) gebleicht worden ist, wird sie „souplirt“, d. h. mit Weinsteinlösung sehr sorgsam behandelt. An Stelle des Weinstens können auch Salzsäure, Magnesiumsulfat oder Natriumsulfat verwendet werden. Das Soupliren macht die Seide besonders für den Färbeprocess vorzüglich geeignet und die Farben können leichter fixirt werden.

Die Feinheit (und der Werth) der Seidengarne wird durch die Titrirung bestimmt; darunter versteht man die Gewichtsangabe einer bestimmten Fadenlänge.

Unter Conditionirung der Seide versteht man die Bestimmung des Wassergehaltes, die in eigenen Anstalten vorgenommen wird. Seide nimmt bis 30 Procent Wasser auf.

Verschiedene verheerende Krankheiten der Raupen haben die Seideinteressenten bestimmt, Seide von Cocons anderer Schmetterlinge zu gewinnen; man bezeichnet diese Seide zum Unterschiede von der gemeinen oder echten Seide in passender Weise als fremde oder exotische Seide. Neuestens ist es auch gelungen, ein der Seide ähnliches Product auf künstlichem Wege zu erzeugen. Diese künstliche Seide wird aus verdünntem Collodium hergestellt, das mit Eisenchlorür oder Zinnchlorür und Gerbsäure vermischt und in einem höchst feinen Strahle (von etwa 0.1 mm Stärke) in mit Salpetersäure angesäuertes Wasser gepresst worden ist.

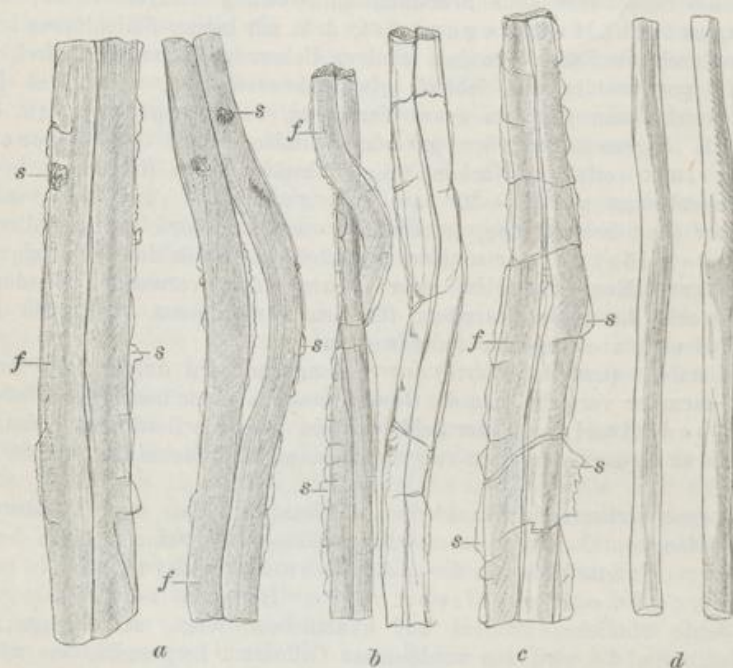
Bau und Zusammensetzung der Seide. Die aus den eigentlichen Spinnrüsen austretenden Fäden werden von dem Exeret einer zweiten paarigen Drüse umhüllt und dadurch zu einem Faden verkittet. Der Seidenfaden besteht demnach aus zwei verschiedenen Substanzen: Aus dem Stoffe, der den Faden bildet, dem hornartigen schwefelfreien Fibroin oder Seidenfaserstoff, und dem Exerete der vorderen Drüsen, dem Seidenleim oder Sericin. Da letzterer im trockenen Zustande spröde ist, so muss er, um die Schönheit des Seidengarnes hervortreten zu lassen, durch das Schälen, Kochen oder Degummiren entfernt werden; daraus folgt nun wieder, dass ungekochte Rohseide stets aus Coconfäden (den zusammengeleimten Drüsenfäden), dagegen feine Organsinseide, überhaupt jede gekochte Seide, aus den losen, nicht zusammenhängenden Drüsenfäden besteht.

Der (ungekochte) Coconfaden (Fig. 34 a—c) erscheint, mikroskopisch betrachtet, als ein Doppelfaden mit ziemlich parallelen Contourlinien, der stellenweise mit wulstartigen Massen, Vorsprüngen und Körnchenanhäufungen versehen ist. Diese Auflagerungen gehören der Sericin-hülle an. Verhältnissmässig wenige solcher Sericin-massen zeigt der Faden der mittleren Coonschichte (a). Hingegen ist der



der Dattel (*c*) so dicht in Sericin eingehüllt, dass letzteres als ein faltiger, wulstiger, häufig mit Querrissen versehener Schlauch erscheint. Nach den Studien von v. HÖHNEL erklären sich diese Erscheinungen sehr einfach durch die Verkürzung der Seidenfaser beim Erstarren; hierbei bildet die starrwerdende Sericinmasse Falten. „Die Querrisse und Spalten der Sericinschichte entstehen beim Biegen und Zerren der sehr elastischen Fibroinfäden. Während diese einfach gedehnt werden, zerreisst die Sericinhülle in kurze Cylinder, die nach dem Aufhören der Zerrung wieder aneinanderstossen und durch feine Querlinien von einander getrennt sind. Am mannigfaltigsten sind die Verhältnisse der Sericinhülle in der inneren Florettseidenschichte, wo das Sericin zu einer Grundmasse verschmilzt, in welcher die Fibroinfäden eingelagert sind“ (v. HÖHNEL).

Fig. 34.



## Echte Seide.

*a* Italienische feine Organsinseide, ungekocht; *b* Florettseide vom äusseren Fadengewirre; *c* solche von der Dattel. — *d* Feine Organsinseide, gekocht. — *f* Fibroinfäden, *s* Sericinhülle.

Auch am Querschnitte zeigen die Fadenpartien der verschiedenen Coconabtheilungen besondere Verschiedenheiten. Während die Drüsenfäden der Mittelschichte rundlich oder halbrund sind, erscheinen die des Fadengewirres und der Dattel einseitig plattgedrückt, oft sogar dreieckig und mit den schmalen Dreieckseiten zusammenstossend. Der Längsverlauf des gekochten Fadens ist ein mehr oder weniger gleichförmiger, die Oberfläche glatt, glänzend, dem Geübten sofort die massive Structur verrathend; höchst selten ist eine sehr zarte Längsstreifung angedeutet (Fig. 34 *d*). Die Breite (Dicke) eines Drüsenfadens beträgt 10—21  $\mu$ , meistens 16  $\mu$ .

Auch die mikrochemischen Eigenschaften sind so charakteristisch, dass Seide von jedem Textilkörper anderer Abstammung auf's Bestimmteste unterschieden werden kann.

Concentrirte Schwefelsäure löst die Seide vollständig, Zucker und Schwefelsäure färben sie roth und zeigen den Eiweissgehalt an.

In kochender Salzsäure löst sich die Fibroinsubstanz in einer halben Minute, Sericin bleibt als ein gequollener Schlauch zurück.



Mit Salpetersäure behandelt erscheint die Seide gelblich gefärbt. Durch Cuoxam wird Seide langsam gelöst, von Pikrinsäure wird sie wie die Schafwolle dauernd gelb gefärbt.

Von den nicht vom Maulbeerspinner herrührenden Seidenarten sind insbesondere zwei zu nennen, die einen nennenswerthen Gegenstand des Handels ausmachen. Die Yamamayseide und die Tussah- oder Tussorseide. Letztere scheint auch durch künstliche Zucht erhalten zu werden.

Die Tussahseide stammt von den Raupen indischer Spinner, wie *Bombyx Selene*, *B. Mylitta*, ist graubraun, sehr fest und eignet sich vorzüglich für dunkel gefärbte Seidenwaaren.

Die Yamamayseide rührt von *Bombyx Yamamaya* (China und Japan) her. Seide liefert ferner der Ailanthusspinner (*Attacus Cynthia*) und ein im Sudan vorkommender Spinner, *Bombyx Faidherbii*. Noch manche andere, auch einheimische Schmetterlinge werden angeführt, deren Raupen für Seidegewinnung brauchbare Cocons liefern.

Die exotischen Seidenarten unterscheiden sich von der gemeinen Seide durch die viel breiteren (40—60  $\mu$ ) und massiveren Fäden und durch die höchst scharfe und reichliche Längsstreifung (Fig. 35), die zwar schon lange bekannt, aber nicht erklärt worden ist, bis v. HÖHNEL auf Grund genauer Untersuchungen sie auf das Vorhandensein von Fibrillen und Luftcanälen zurückführte.

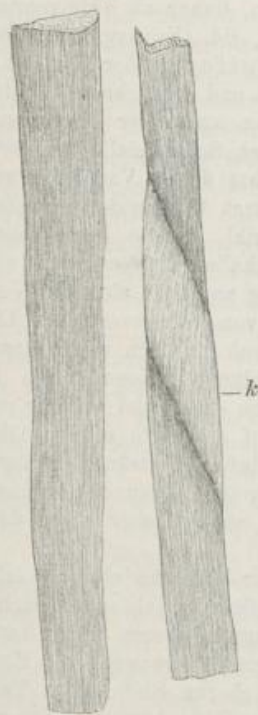
Darnach besteht nun der Fibroinfaden aus zahlreichen sehr feinen Fäden, den Fibrillen, die in einer Grundmasse eingebettet sind; letztere löst sich in Chromsäure leichter als die Fibrillen auf. Die Fibrillen verursachen am Fibrinfaden die lichte Längsstreifung; die dunklen schärferen Streifen rühren von verschiedenen calibrirten Luftcanälen her, die erst nach Behandlung mit Chromsäure und Schwefelsäure genauer erkannt werden können. „Versetzt man nun solche mit concentrirter Chromsäure gefärbte und dann etwas ausgewaschene Querschnitte mit verdünnter Schwefelsäure, so quellen, wenn letztere die richtige Concentration besitzt, die Fibrillen fast gar nicht auf und bleiben gelbbraun gefärbt, während die Grundmasse stark quillt und farblos wird. So kann man auf eine höchst instructive Weise an einem Querschnitte zugleich Grundmasse, Fibrillen und Luftcanäle nachweisen.“

Die exotischen Seidenarten lösen sich erst nach 2 Minuten langem Kochen in Salzsäure. Als bestes Trennungsmittel echter Seide und der exotischen Arten fand v. HÖHNEL eine in der Kälte gesättigte Chromsäurelösung, welche mit dem gleichen Volumen Wasser versetzt wurde; nur echte Seide wird von diesem Reagens gelöst, Tussah etc. nicht; auch eine mässig starke Kalilauge übt dieselbe Wirkung aus.

Literatur. Ueber andere Methoden zur Unterscheidung der Seidearten (Polarisationsfarben) vergleiche v. Höhnel, Mikroskopie d. techn. verwend. Faserstoffe. — Wiesner und Prasch, Mikroskop. Untersuchungen. 1872. — Braun und T. F. Hanausek, Lehrbuch der Materialkunde. 1896, I. Th. Bezüglich der Handelsverhältnisse siehe besonders R. Sondorfer, Technik des Welthandels. 1889. T. F. Hanausek.

**Seidelbast** ist *Daphne*; Seidelbastrinde ist *Cortex Mezerei* (Bd. VI, pag. 684).

Fig. 35.



Tussahseide.



**Seidelbastpapier** = Albespeyres Papier epispastique, Bd. I, pag. 193.

**Seidenleim**, s. Sericin.

**Seidenpapier, gefirnisstes**, mit Leinölfirnis, dem etwas Siccativ zugesetzt ist, getränktes Seidenpapier, wurde als Verbandmaterial empfohlen. Neuerdings wurde ein antiseptisches Seidenpapier und Seidenpapiercharpie in den Handel gebracht und warm empfohlen.

**Seidlitzpulver**, s. unter Pulvis aërophorus.

**Seife.** Unter der Bezeichnung „Seife“ im chemischen Sinne versteht man das Gemisch der Alkalisalze verschiedener Fettsäuren, besonders der Stearin-, Palmitinsäure, und der Oelsäure. Man erhält dieses Gemisch durch Zersetzung der Fette, sowohl der thierischen wie pflanzlichen, welche als Verbindungen verschiedener Säuren mit einem dreisäurigen Alkohol, dem Glycerin, daher als Triglyceride aufzufassen sind, durch Alkalien und Wasser. S. Fette, Bd. IV, pag. 318. Der Zersetzungsprocess der Fette durch Alkalien heisst Verseifung oder Saponification. Man hat diesen Ausdruck verallgemeinert und bezeichnet in der organischen Chemie auch die Zerlegung anderer zusammengesetzter Aether mit Hilfe von Alkalien als Verseifung. Aber auch durch Schwefelalkalien lässt sich eine Verseifung der Fette erzielen, und PELOUZE hat dieses Verfahren zur Bereitung von Seife empfohlen, da die Schwefelalkalien, durch Glühen der schwefelsauren Salze mit Kohle dargestellt, ein billigeres Material als die Aetzalkalien bilden würden. Der bei der Verseifung mit Schwefelalkalien sich entwickelnde Schwefelwasserstoff haftet den Seifen jedoch so hartnäckig an, dass sich die Verwendung der Schwefelalkalien zu dem gedachten Zweck von selbst verbietet. Die in den Fetten enthaltenen Triglyceride werden ferner durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure oder durch die Einwirkung überhitzter Wasserdämpfe in Glycerin und Fettsäuren gespalten. Letztere verbinden sich dann viel leichter mit den Alkalien zu Seife, als durch Einwirkung derselben auf die Fette selbst. Aller Wahrscheinlichkeit nach wird diese Fettzerlegung, bezüglich Fettsäurebereitung mehr und mehr in besondere Fabriken verlegt werden, welche dann den Seifenfabrikanten das Material zur Seifenbereitung in leichter zugänglicher Form darbieten werden.

Die Eigenschaften der Seife sind je nach der Natur der Rohmaterialien, welche zur Seifenbereitung verwendet werden, verschieden. So liefert Kalilauge weiche, gallertartige, schmierige Seifen (Kaliseifen), Natronlauge hingegen feste, harte Seifen (Natronseifen). Aber auch die Verschiedenheiten der verwendeten Fettsubstanzen bewirken die Bildung einer härteren oder weicheren Seife. Der Talg liefert vermöge seines grösseren Gehaltes an Stearinsäure eine härtere Seife als die flüssigen Fette, deren grösserer Oelsäuregehalt die weichere Oelseife erzeugt. In Frankreich dient besonders das Olivenöl zur Seifenbereitung (Marseiller Seife), bei uns in Deutschland vor Allem der Talg, in Russland das Hanföl, Leinöl, Thran, in England Palmöl, Palmkernöl, Cocosöl u. s. w., doch sind naturgemäss die erwähnten Fettsubstanzen hinsichtlich der Seifenbereitung auf die betreffenden Länder nicht beschränkt, und besonders haben Palmöl und Cocosöl überall Eingang gefunden. Die beim Kochen von Alkali mit Fett entstehende gleichmässige, in Wasser leicht lösliche, dickflüssige Masse heisst Seifenleim. Die Natronseifen haben die Eigenschaft, zwar in verdünnten Kochsalzlösungen löslich zu sein und grössere Mengen Salzlösung beim Erstarren in sich aufzunehmen, in concentrirten Kochsalzlösungen jedoch, deren Gehalt mehr als 5 Procent beträgt, unlöslich zu sein. Die Natronseifen scheiden sich daher auf Zusatz von Kochsalz aus dem Seifenleim ab und gestatten so eine Trennung vom Glycerin. Man nennt die Ausführung dieser Operation das Aussalzen der Seife und die sich dabei abscheidende Flüssigkeit die Unterlauge. Die



Kaliseife wird durch Kochsalz derartig zersetzt, dass sich Chlorkalium und Natronseife bilden. Auf diesem Verfahren beruht die frühere Seifenbereitung; man stellte einen Seifenleim aus Kaliseife dar und fügte Kochsalz hinzu. Die fertige Seife nimmt grössere oder kleinere Mengen Wassers auf und hält dieselben gebunden. Je concentrirter die Lauge ist, aus welcher die Seife sich abscheidet, je grössere Mengen Kochsalz man zur Abscheidung anwendet, desto wasserärmer wird die Seife und umgekehrt. Ist die Concentration des Seifenleims eine sehr bedeutende, so scheidet sich die Seife beim Aussalzen in harten, bröckligen, nicht zu einer gleichmässigen Masse sich vereinigenden Körnern aus. Die Natronseifen vermögen Wasser bis zu 70 Procent aufzunehmen, ohne dabei an ihrer Festigkeit wesentlich zu verlieren. Im normalen Zustand enthalten die Natronseifen durchschnittlich 15—25 Procent Wasser. Man nennt sie dann Kernseifen zum Unterschiede von den gefüllten oder geschliffenen Seifen, in welchen grössere Mengen Wassers, auch Glycerin und verunreinigende Salze enthalten sind. Die Bereitung der Seife geschieht in grossen Kesseln (Siedekesseln), die entweder durch directe Feuerung oder durch Dampf geheizt werden. Direct einströmender Dampf kann nur zur eigentlichen Bildung von Seife dienen, während die Concentration des Seifenleims („das Sieden auf den Kern“) entweder über freiem Feuer oder bei indirecter Dampfheizung zu geschehen hat.

**I. Kaliseife oder weiche Seife.** Bei derselben fällt das Aussalzen fort, weshalb die Unterlauge nebst ihren Unreinigkeiten grösstentheils in die Seife übergeht. Ihrer leichten Löslichkeit in Wasser und ihrer alkalischen Beschaffenheit wegen gibt man der Kaliseife zu gewissen Zwecken vor der harten Natronseife den Vorzug, z. B. zum Walken und Entfetten von Tuchen und anderen Wollstoffen. Die Verseifung leitet man meist mit schwacher Lauge von 9—11° B. (Verbindungslauge) ein (Vorsieden) und hält die Masse so lange im Sieden, bis kein Oel mehr wahrzunehmen ist und der Leim eine solche Consistenz erlangt hat, dass er sich zu langen Fäden ausziehen lässt. Zum Klarsieden fügt man eine neue Menge stärkerer Lauge von 25° B. (Sprenglauge) hinzu und bindet hierdurch den Rest des Oels. Bei dem Sieden schäumt die Seife sehr stark; ein Uebersteigen über den Kesselrand muss durch anhaltendes Rühren (Wehren) verhindert werden. Je concentrirter der Seifenleim wird, desto ruhiger siedet er und zeigt schliesslich die Bildung von handgrossen Blättern, welche sich über- und ineinanderschoben (Blättern der Seife). Man unterbricht jetzt die Wärmezufuhr und schöpft das Product aus dem Kessel unmittelbar in die zur Versendung bestimmten Fässer. Die Bildung der Kaliseife erfolgt leichter beim Kochen des Fettes mit alkoholischer Kalilauge, und wird dieses Verfahren zur Bereitung des officinellen *Sapo kalinus* (s. d.) vorgeschrieben. Verwendet man zur Bereitung der Kaliseife ein Oel, welchem Talg beigemischt ist, so erhält man eine festere Seife, aus welcher sich nach und nach eine krystallinische Verbindung in Form mehr oder weniger grosser, weisser Punkte absondert. Man nennt eine solche Seife Naturkernseife. Die Kali- oder Schmierseife unterliegt sehr häufig Verfälschungen. Als solche kommen in Betracht Leim, der in Wasser gelöst der fertig gekochten Seife hinzugefügt wird, ferner Wasserglas, namentlich aber Stärkemehl, welches man mit Pottaschelösung angerührt der halb abgekühlten Seife beimischt. Zum Parfümiren der Kaliseife dient häufig das Nitrobenzol.

**II. Natronseifen:** Die Talgkernseife (Hausseife) wird in der Weise bereitet, dass der ausgelassene Talg im Kessel geschmolzen und mit starker Natronlauge erhitzt wird. Manche Fabrikanten geben gleich anfangs die Gesamtmenge der erforderlichen Lauge hinzu, andere in kleineren Mengen nach und nach. Das Letztere ist jedenfalls das richtigere, da durch zu starke Lauge die Seifenbildung verzögert wird. Die Seife ist in der Lauge nicht löslich und scheidet sich daher aus, indem sie das noch unverseifte Fett umhüllt. In der Praxis überzeugt man sich, ob das Verhältniss von Lauge zu Fett ein richtiges ist, dadurch, dass



man einen Tropfen auf eine Glasplatte bringt und beobachtet, ob dieser bis zum Erkalten klar bleibt, oder ob sich schon vor dem Erkalten am Rande des Tropfens ein grauer Ring bildet. Im letzteren Falle ist noch überschüssiges Fett vorhanden. Ueberzieht sich der Tropfen schnell mit einem grauen Häutchen, so fehlt es dem Seifenleim noch an Fett. Ist die erforderliche Klarheit des Tropfens erreicht, so hört man mit dem Zusatz von Alkali oder Fett auf und dampft so weit ein, bis der Seifenleim beim Herausziehen des Spatels nicht mehr in Tropfen, sondern in zusammenhängenden Fäden von demselben abfließt (die Seife spinnt). Man schreitet jetzt zum Aussalzen, indem man dem heissen Seifenleim (auf 100 Th. verseiften Fettes 15—18 Th.) Kochsalz zusetzt und die Masse noch so lange im Sieden erhält, bis eine weisse, feste Masse sich auf der Oberfläche ansammelt, unter welcher sich die vollkommen klare Unterlauge befindet. Letztere wird durch Abfliessenlassen von der fertigen Seife getrennt. Die weitere Verarbeitung derselben richtet sich nach der Beschaffenheit der Rohmaterialien und besonders nach dem Wassergehalt, den die Seife haben soll. Bei Verwendung eines reinen Talges kann die ausgesalzene Seife sogleich auf Kernseife oder geschliffene Seife verarbeitet werden. Enthält die erste Ausscheidung jedoch noch manche Unreinigkeiten eingeschlossen, so wird nochmals in verdünnter Natronlauge (Abrihtelauge) gelöst und von Neuem mit Kochsalz ausgefällt. Zur Erzielung einer guten, d. h. nur 10—15 Procent Wasser haltenden Kernseife kocht man die mit verdünnter Natronlauge bewirkte Lösung der Seife unter Zusatz von etwas Kochsalz ein, bis die Seife sich in eine gleichmässig geschmolzene, blasenfreie Masse verwandelt hat, welche nach dem Erkalten krystallinisch erstarrt. Die glatte oder geschliffene Seife erhält man, indem man Kernseife mit wenig verdünnter Lauge nur kurze Zeit sieden und die Masse sodann in Formen erstarren lässt. Die gefüllte Seife (Leimseife, Eschweger Seife, Schweizerseife, künstliche Kernseife) bildet die geringste Handelsorte und wird in der Weise fabricirt, dass man den Seifenleim nur unvollkommen aussalzt. Hierbei trennt sich die Unterlauge nicht von der Seife, sondern die ganze Masse erstarrt und hält daher ausser Glycerin und den Salzen bis gegen 70 Procent Wasser eingeschlossen.

Ueber die Bereitung der Marseiller Seife (Venetianische Seife) in einer der grössten Fabriken in Marseille (von CHARLES MOREL), deren Jahresproduction circa 12 Millionen Kilogramm beträgt, berichtet G. LUNGE (Zeitschr. f. angew. Chemie. 1890, Heft 2) folgender Weise:

Die erste Operation ist das Vorsieden, wozu man in 20 Kesseln von 3.25 m Durchmesser und 3.50 m Tiefe caustische Lauge, aus Rohsoda erhalten, von 10—15° B. einbringt, Palmkernöl und Erdnussöl zusetzt und auf 100° erhitzt, bis die Oele und die Lauge sich vollkommen mit einander vereinigt haben, wobei theilweise Verseifung stattfindet. Dieser Vorgang ist in 30—40 Stunden beendet. Nun wird ausgesalzen, indem man eine stark kochsalzhaltige Aetzlauge von 26—27° B. hineingiesst und bis zu vollständiger Mischung umrührt. Hierbei geht der Verseifungsprocess mit Hilfe des Aetznatrons weiter. Man lässt dann absetzen und zieht die unter der Seife angesammelte Unterlauge vermittelst an dem Boden der Kessel angebrachter Hähne in einen Behälter ab, aus dem sie später wieder auf die Auslaugebottiche für das Gemenge von Rohsoda und Kalk gepumpt wird. Das Aussalzen der Seife wird mit einer zweiten Portion salzhaltiger Aetzlauge von 27° B. wiederholt, zwei Stunden lang gekocht, die Unterlauge wieder abgelassen und so fort, bis der Teig consistent genug geworden ist. Nun folgt das eigentliche Sieden, um die Verseifung des Fettes durch das Alkali zu beenden. Man setzt dabei Oel in gewissen Verhältnissen zu, abwechselnd mit salziger Aetzlauge von 28°, und fährt damit bis zur vollständigen Sättigung fort. Man gibt dann noch 4 oder 5 Zusätze derselben Lauge und darauf das „Fette“, d. i. den Rückstand eines früheren Sudes, welcher Lauge und Fettsubstanzen enthält; ein oder zwei letzte Zusätze von Lauge beenden den Sud. Dies ist der



Fall, wenn die abgezogene Unterlauge eine Dichte von 30—32° B. hat und die Seife, noch lauwarm mit den Fingern ausgepresst, harte, trockene und zerreibliche Schuppen bildet. Hierauf folgt das „Schleifen“ (Liquidation), welches alle nicht verseiften Substanzen am Boden des Kessels niederschlagen soll. Man beginnt dies mit verdünnter caustischer Lauge (eau forte) von 12—14° B., die von den vorher mit salzigem Wasser behandelten Auslauebottichen durch Behandlung mit frischem Wasser stammt. Man kocht damit 4—5 Stunden, lässt die Unterlauge ab, bringt wieder zum Kochen und besprengt mit reinem Wasser, um alle nicht verseiften Stoffe auf den Boden des Kessels niederschlagen zu lassen. Diese Stoffe nennt man eben „das Feite“ (le gras); man lässt es in besondere Behälter laufen, wo es sich beim Erkalten von der darin enthaltenen Lauge trennt; letztere zieht man ab, bringt das inzwischen erstarrte „Fette“ in einem besonderen Kessel zum Kochen, wobei sich die Verunreinigungen noch abscheiden, und gibt das Reine in einen der Sudkessel zurück. — Die wie oben von fremden Stoffen befreite Seife lässt man 30—40 Stunden abruhen, schäumt ab und bringt sie nun in die „mises“ (Füllkästen, Formen), was meist durch Ausschöpfen mit Handarbeit, bei CHARLES MOREL aber auf mechanischem Wege durch Pumpen geschieht. Es sind dies rechteckige Behälter, deren Boden mit feinem Sande und darüber mit Strohpapier bedeckt ist. Wenn die Seife darin beinahe erstarrt ist, wird sie mit Holzstöpseln gestampft, um die Kuchen zu ebnen und Luftblasen auszutreiben. Nach vollständigem Erstarren wird die Seife zerschnitten, 24 Stunden lang in einer mit Dampf geheizten Trockenstube getrocknet und in die Formen gepresst. Die letzteren sind aus Bronze, haben einen festen Boden, vier sich einander legende Seiten und einen durch Dampfkraft eingepressten Deckel.

**Cocounussölseife, Cocounussölsodaseife.** Bei dieser Seife ist ein Aussalzen unmöglich. Das Cocounussöl hat die Eigenschaft, sich mit Natronlauge schon bei einer weit unter 100° liegenden Temperatur zu verseifen (Bereitung auf kaltem Wege); diese leichte Verseifbarkeit überträgt sich auch auf andere Fette, so dass man mit einer Mischung von Cocounussöl und Schweinefett, Talg u. s. w. gleichfalls auf kaltem Wege eine Verseifung erreichen kann. Man schmilzt 100 kg Cocosöl und rührt 50 kg Natronlauge von 38° B. ein. Die Verseifung beginnt sofort, wobei sich das Öl unter starker Erwärmung mehr und mehr verdickt. Nach dem Abkühlen ist die Seife fertig und kann sofort in den Handel gebracht werden. Das Cocounussöl dient, besonders mit anderen Fetten vermisch, zur Herstellung der feineren Toiletteseifen, welche durch ätherische Öle, Perubalsam, Moschus, Veilchenwurzelpulver u. s. w. parfümirt werden. Die Cocounussölseifen zeichnen sich dadurch von anderen Seifen aus, dass sie leicht Schaum geben.

**Palmölseife und Palmölharzseife.** Die mit gebleichtem Palmöl bereiteten Seifen sind rein weiss und von Talgseifen nur schwer zu unterscheiden. Ebenso wie dem Cocounussöl mischt man auch dem Palmöl vor der Verseifung andere Fette, wie Talg, Schweinefett u. s. w. zu. Besonders verwendet man Palmöl zur Herstellung der Harzseifen, indem man zunächst das Palmöl mit Natronlauge verseift und der fertigen heissen Seife eine Harzseife, welche gesondert durch Verseifung von Colophonium oder gewöhnlichem Fichtenharz mit Kali- oder Natronlauge bereitet wird, hinzufügt.

**Oelsäureseife, Elaidinseife, Elaidinseife, Oleinseife,** wird aus der bei der Stearinkerzenfabrikation als Nebenproduct gewonnenen rohen Oelsäure durch Verseifen mit Natronlauge gewonnen.

**Wasserglasseeife** ist eine aus Cocounussöl oder aus einem Gemisch desselben mit Palmöl bereitete Natronseife, welcher 25—40° Natronwasserglas beigemischt sind.

**Sand- und Bimssteinseife** dienen zur Reinigung sehr schmutziger Hände und werden bereitet, indem man in eine Cocounussölseife vor deren Erstarren feinen Sand oder Bimssteinpulver einrührt.



Gallseife wird zur Beseitigung von Flecken aller Art aus Zeugen, Kleidern u. s. w. vielfach gebraucht und nach SICHEMONT in folgender Weise bereitet: In einem kupfernen Kessel wird 1 kg Cocosnussöl zum Schmelzen erwärmt und unter starkem Umrühren 500 g Aetznatronlauge von 30° B. hinzugefügt. In einem anderen Gefäss erwärmt man 500 g weissen venetianischen Terpentin und rührt diesen in die Seife hinein. Der Kessel wird dann gut zugedeckt und bleibt unter gelinder Erwärmung 4 Stunden lang stehen, worauf stärker bis zum Fliessen der Seifenmasse erwärmt wird. Diese wird mit 1 kg Ochsgalle vermischt. 1 bis 2 kg getrocknete und gepulverte gute Kernseife werden dann allmählig in die im Kessel enthaltene Mischung eingeführt, bis diese fest wird und dem Druck des Fingers nur noch wenig nachgibt. Nach dem Erkalten wird die Seife zu Stücken geformt.

Transparente oder durchscheinende Seifen erhält man durch Lösen von gut ausgetrockneter, zerkleinerter Talgseife in dem gleichen Gewicht Alkohol und Ausgiessen der durch Absetzenlassen geklärten Masse in Formen. Nach mehreren Wochen ist die Seife so weit ausgetrocknet, dass sie in den Handel gelangen kann. Verwendet man anstatt des Alkohols Glycerin, so gewinnt man transparente Glycerinseife. Die unter dem Namen Glycerinseifen im Handel vorkommenden Seifen sind als solche jedoch nur in den seltensten Fällen zu betrachten. Um Seifen glänzend zu machen, werden nach DUPUIS dieselben vor und nach dem Trocknen einem Dampfstrom ausgesetzt und die Seifenstücke hierauf mit einem feuchten Leinentuche kräftig abgerieben. Es werden so alle Poren und Unebenheiten der Oberfläche ausgeglichen und ein glänzender Ueberzug erzeugt, der selbst unter der Formenpresse nicht leidet.

Das Formen der Seife. Während die für Haus- und Industriegebrauch bestimmte Seife nur in Riegel geschnitten wird, werden die Luxus- und Toilettenseifen gewöhnlich in bestimmte Formen gebracht. Zu diesem Zweck durchknetet man die in Späne verwandelte und etwas abgetrocknete Seife und vertheilt sie dann in viereckige, cylindrische oder elliptische Stücke von bestimmter Grösse, die an einem warmen Ort getrocknet werden, und denen endlich in einer aus zwei Hälften bestehenden Form in einer Schraubenpresse die gewünschte Gestalt ertheilt wird.

Die reinigenden Eigenschaften der Seife glaubte BERZELIUS 1. in der leichten Zerlegung neutraler Seifen durch kaltes Wasser in saure Seifen und freies Alkali, 2. in der emulgirenden Eigenschaft der Seifen für Fettsubstanzen erblicken zu müssen. ROTONDI (Chem. Industrie, 1884, 361) bewies jedoch folgende Sätze: 1. die neutralen Alkaliseifen  $C_n H_{2n-1} M O_2$  werden durch Wasser in basische  $C_n H_{2n-1} M O_2$ , MOH zerlegt, welche in kaltem und heissem Wasser löslich sind, und in saure unlösliche  $C_n H_{2n-1} M O_2$ ,  $C_n H_{2n} O_2$ . 2. Die Vollständigkeit der Zerlegung hängt von der Temperatur, der Concentration und der Zeitdauer ab. 3. Die basischen Seifen dialysiren leicht, die sauren gar nicht. 4. Die basischen Seifen sind kein Gemisch von neutraler Seife mit freiem Alkali, da sie durch Kochsalz vollständig gefällt werden. 5. Die wässrige Lösung der basischen Seifen löst Fettsäuren zu einer klaren Flüssigkeit, welche sich in Berührung mit der Luft allmählig trübt, indem chemische Bindung und alsdann Ausscheidung saurer Seife stattfindet. 6. Die Lösungen basischer Seifen lösen in der Wärme saure Seifen auf, scheiden sie aber beim Erkalten wieder ab. 7. Die neutralen Fettkörper werden von den basischen Seifen nur emulgirt, nicht chemisch gebunden, denn man kann das Gemisch durch 90procentigen Alkohol wieder in seine Bestandtheile zerlegen. 8. Kohlensäure macht die basischen Seifen unlöslich, ohne sie zu zersetzen.

In Alkohol lösen sich die Seifen, besonders in der Wärme, leicht und vollständig zu gut filtrirbaren Flüssigkeiten auf. Aether, Petroleumäther und Benzol wirken nur wenig lösend auf die Seifen ein. Die alkoholischen Lösungen der Talgseifen gelatiniren nach dem Erkalten, diejenigen der Oelseifen nicht.



Von ganz besonderer Wichtigkeit sind die für medicinische Zwecke bestimmten, zumeist mit Arzneistoffen versetzten Seifen, die **Medicinischen Seifen**.

Die Ph. G. und Austr. führen als solche *Sapo kalinus* und *Sapo medicatus* auf, die bereits unter Sapo besprochen sind. Zu einer rationellen Herstellung der medicinischen Seifen empfiehlt UNNA (Pharm. Centralh. 26, 304 u. f.) nur den besten Rindstalg zu verwenden. Die Menge der Kali- oder Natronlauge wird am besten so gewählt, dass die verseifte Masse absolut neutral reagirt. Von dem Gebrauche reiner Natronseifen ist UNNA durch technische und therapeutische Erfahrungen allmählig abgekommen zu Gunsten eines Alkaligemisches, welches auf 2 Th. Natron 1 Th. Kali (im Hochsommer 3 Th. Natron auf 1 Th. Kali) enthält. Da eine neutrale Seife als Medicament, nach Art der Salben, Pflaster u. s. w. dauernd der Haut einverleibt, allmählig durch Fettentziehung eine unangenehme Trockenheit (Sprödigkeit), darauf eine leichte Congestion mit perverser Abschupung zur Folge hat, so lässt UNNA seine Seifen überfetten, d. h. nach der vollständigen Verseifung denselben noch eine gewisse Menge (durchschnittlich 3 bis 4 Procent) freien Fettes zusetzen. Aus technischen Gründen verwendet UNNA hierzu Olivenöl. Auf 8 Th. Talg wird 1 Th. Oel der Seife zugesetzt. Die so hergestellte überfettete Natron-Kaliseife bezeichnet UNNA als „überfettete Grundseife“. Die Medicamente werden mit einer kleinen Menge dieser Grundseife innigst gemischt und das Gemisch sodann dem anderen Theil der Grundseife beigefügt. Die Zusammensetzung der letzteren ist folgende:

16 Th. bester Rindstalg . . . . .	=	59.3	Procent
2 „ Olivenöl . . . . .	=	7.4	„
6 „ Natronlauge 38° B. . . . .	=	22.2	„
3 „ Kalilauge 38° B. . . . .	=	11.1	„
		100.00	Procent.

In dieser Seifenmasse bleiben circa 4 Procent Oel frei, d. h. unverseift. Die wichtigsten der von UNNA empfohlenen überfetteten Seifen sind:

**Ueberfettete Marmorseife:** 4 Th. überfettete Grundseife und 1 Th. feinstes Marmorpulver. Bei der Behandlung der Acne und sämtlicher Parakeratosen ist es häufig von Vortheil, eine Verdünnung der Hornschicht auf rein mechanischem Wege unter Ausschluss chemischer Einflüsse zu bewirken. Diesen Zweck erreicht man am einfachsten durch Abreibung mittelst Marmorstaubes.

	Ueberfettete Grundseife	
Ueberfettete Ichthyolseife . . . . .	9 Th. u. 1 Th. Ichthyol.	
„ Salicylseife . . . . .	95 Th. u. 5 Th. Salicylsäure.	
„ Zinksalicylseife . . . . .	88 Th., 2 Th. Zinkoxyd, 10 Th. Salicylsäure.	
„ Tanninseifen:		
Natrontannatseife . . . . .	90 Th., 10 Th. Natrontannat.	
Zinkoxydnatrontannatseife . . . . .	90 Th., 5 Th. Natrontannat, 5 Th. Zinkoxyd.	
Zinktannatseife . . . . .	97 Th., 3 Th. Zinktannat.	
Ueberfettete Theerseife . . . . .	95 Th., 5 Th. Pix liquida.	
„ Schwefelseife . . . . .	90 Th., 10 Th. Schwefel, präc.	
„ Theerschwefelseife . . . . .	90 Th., 5 Th. „ „ 5 Th. Pix.	
„ Kampferschwefelseife . . . . .	85 Th., 10 Th. „ „ 5 Th. Kampfer.	
„ Boraxseife . . . . .	95 Th., 5 Th. Borax	
„ Jodkaliumseife . . . . .	95 Th., 5 Th. Jodkalium	
„ Naphtolseife . . . . .	95 Th., 5 Th. β-Naphtol.	

E. GEISSLER weist darauf hin (Pharm. Centralh. 1885, pag. 321), dass es zweckentsprechender sei, anstatt des überschüssigen Fettes freie Fettsäure zu verwenden. Eine Seife kann freies Fett enthalten und braucht trotzdem nicht neutral zu sein, denn wenig freies Alkali und wenig Fett, eingehüllt in Massen von Seife, wirken schwer aufeinander ein. Es ist deshalb besser, zur Neutralisation oder zum Uebersättigen nicht Fett, sondern freie Fettsäuren (Oelsäure, Stearinsäure) zu verwenden. Eine einfache Farbenreaction zeigt dann die Neutralisation an. Solche Seifen können jedenfalls auch nicht ranzig werden, wie die mit freiem Fett, denn Fettsäuren spalten sich nicht so leicht weiter. Um etwas das Unge-



wohnte zu beseitigen, welches mit Fettsäuren übersättigte Seifen, wie auch die mit Fett beim Waschen dadurch verursachen, dass sie nicht schäumen, empfiehlt sich ein Zusatz von Ammoniak. Man kann mit Ammoniak die Seifen so alkalisch machen, dass sie beim Waschen kräftig schäumen und doch bleibt auf der Haut zuletzt ein so angenehmes Gefühl von Weiche zurück, wie wenn freie Fettsäure vorhanden ist, da Ammoniak sehr mild wirkt und leicht flüchtig ist. Der Zusatz von Ammoniak ist natürlich nicht bei allen medicinischen Seifen angebracht, so besonders nicht bei der zu Desinfectionszwecken benutzten Sublimatseife. Nach GEISSLER gelingt es durch einfaches Zusammenmischen von Sublimat mit Seife, die überschüssige Fettsäure enthält, eine gut haltbare Sublimatseife herzustellen. JOHNE schreibt über diese GEISSLER'sche Sublimatseife (Pharm. Centralh. 27, 60): Ich glaube auf Grund der bisher angestellten Versuche die Ueberzeugung aussprechen zu können, dass in der GEISSLER'schen Sublimatseife zunächst dem Chirurgen und pathologischen Anatomen ein ausserordentlich handliches, bequem anwend- und transportirtbares, sicher wirkendes Desinfectionsmittel geboten wird, welches zudem den grossen Vorzug vor allen anderen Desinfectionsmitteln in wässriger Lösung besitzt, dass es selbst mit der fettigen Haut innig in Berührung tritt und für dieselbe Reinigungs-, Entfettungs- und Desinfectionsmittel zugleich ist.

Zur Erlangung gleichmässig zusammengesetzter Seifen empfiehlt GEISSLER ferner (Pharm. Centralh. 30, 672) den möglichst geringen Gehalt an freiem Alkali und den Gehalt an Wasser, welche innerhalb gewisser Grenzen noch zulässig sind, vorzuschreiben. Da es kaum möglich ist, bei der Bereitung der Seifen einen Ueberschuss von freiem Alkali zu vermeiden, so muss dieses nachträglich entfernt werden. Hierzu ist Aussalzen nicht nöthig. Es genügt, den Gehalt an freiem Alkali durch Titriren einer Probe zu ermitteln, dann zu der Gesamtmasse der Seife die zur vollständigen oder annähernden Neutralisation hiernach berechnete Menge einer Säure (Salzsäure) von bekanntem Gehalt hinzuzufügen und noch eine Zeit lang zu erhitzen. Nach diesem Verfahren ist es möglich, sowohl neutrale Seifen, als solche mit bestimmtem Gehalt an freiem Alkali oder an freien Fettsäuren herzustellen. Der Titration in spirituöser Lösung haftet allerdings ein Uebelstand an: man findet bei diesem Verfahren nur, wie die Seife ist, wenn Säuren und Basen sich vereinigt haben, nicht aber, ob beide in der untersuchten Seife auch wirklich schon vollständig vereinigt sind. Es kann eine Seife in wässriger Lösung auf Phenolphthaleïn alkalisch, in spirituöser dagegen sauer reagiren (die Verwendung von neutralem Spiritus ist selbstverständlich). Diese Eigenthümlichkeit rührt daher, dass in der spirituösen Lösung die Verseifung der letzten Antheile unverbundener Säuren und Basen sofort vor sich geht, in wässriger dagegen nicht. Da freie Säure und freies Alkali in Seifen mit niederem Wassergehalt, weil diese längere Zeit erhitzt und eingedampft wurden, aber doch nur selten und in geringen Mengen vorhanden sein werden, so kann die Prüfung in spirituöser Lösung trotzdem wohl empfohlen werden.

Um die den ausgesalzenen Seifen noch anhängenden Theile der alkalischen, Kochsalz haltenden Lauge fortzuschaffen, ist ferner das Verfahren des Ausschleuderns empfohlen worden. Die so erhaltenen centrifugirten Seifen verdanken ihre Herstellung dem ursprünglichen LIEBREICH'schen Patente der directen Verseifung ölhaltiger Früchte. Im gemahlene Zustande werden die Früchte in grossen Kesseln verseift und der Seifenleim von der Cellulose durch Centrifugirung getrennt. Durch nochmalige heisse Centrifugirung des ausgesalzenen Kernes erhält man dann eine wirklich neutrale Seife, die für medicinische Zwecke besonders geeignet ist.

**Prüfung und Werthbestimmung.** Die Prüfung der Seifen erstreckt sich auf den Gehalt an freiem, bez. als Carbonat vorhandenem Alkali, auf den Gehalt an freier Fettsäure, an fettsaurem Alkali, an Wasser, an Glycerin, an Chlornatrium, bei Harzseifen an Harz, ferner an betrügerischen Zusätzen, wie Stärkemehl,



Wasserglas, Kreide, Gyps u. s. w. Bei den medicinischen Seifen kommt dann noch eine Werthbestimmung für die der Seife einverleibten Arzneistoffe hinzu, wie Carbonsäure, Sublimat, Schwefel, Salicylsäure u. s. w., deren Nachweis nach den bekannten Bestimmungsmethoden für diese Körper auch in der Seife zulässig ist. Bei der Sublimatseife ist zu beachten, dass, wie GEISSLER festgestellt hat, neutrale, sowie saure, d. h. freie Fettsäure haltende Seifen Sublimat in Bezug auf die Farbe nicht verändern, gleichgiltig, ob man denselben in Lösung oder in Substanz zusetzt. Solche Seifen hingegen, welche auch nur so wenig freies Alkali enthalten, dass sie beim Zusammenreiben mit 2 Procent Sublimat nur eine ganz schwache Rosafärbung annehmen, schwärzen sich nach kurzer Zeit in Folge der Ausscheidung von metallischem Quecksilber. Den Gehalt an unverändertem Sublimat, bezüglich fettsaurem Quecksilberoxyd, welches letztere der antiseptischen Wirkung gleichfalls nicht entbehrt, bestimmt man, indem man die Seife mit verdünnter Salzsäure behandelt. Die Fettsäuren, sowie das metallische Quecksilber und etwa gebildete Quecksilberoxydulverbindungen werden abgeschieden, während Sublimat in Lösung geht und leicht nachgewiesen werden kann. Zur quantitativen Sublimatbestimmung ist es nöthig, die Seife längere Zeit mit der Salzsäure heftig zu schütteln oder zu kochen, da der fein zertheilte Sublimat von der Seife innig umschlossen wird. Man kann die Seife auch in Alkohol lösen und in diese Lösung Schwefelwasserstoff einleiten.

Die Bestimmung der freien Fettsäure und des freien Alkalis führt E. DIETERICH (Helfenberger Annalen, 1889) gleichzeitig neben einander in folgender Weise aus: 1 g der Seife löst man, je nach der Art der Seife, in 20 bis 50 g Wasser, versetzt die Lösung mit soviel Chlornatrium, dass ein kleiner Rest des letzteren ungelöst bleibt, filtrirt die ausgesalzene Seife, wäscht mit etwas gesättigter Chlornatriumlösung nach, löst den Filtrückstand in Wasser, salzt die Seife nochmals in derselben Weise aus und bestimmt in den beiden vereinigten Filtraten durch Titration mit  $\frac{1}{100}$  Normalschwefelsäure unter Anwendung von Phenolphthalein als Indicator das freie Alkali. Die zweimal ausgesalzene Seife löst man in 30 ccm absoluten Alkohols durch Erhitzen im Wasserbade, versetzt die Lösung mit einigen Tropfen Phenolphthaleinlösung, bestimmt durch Titration mit  $\frac{1}{100}$  Normalkalilauge die freie Säure und berechnet dieselbe als Oelsäure. Da der absolute Alkohol immer geringe Mengen Phenolphthaleinlösung entfärbender Substanz enthält, so bestimmt man in besonderer Probe diejenige Menge  $\frac{1}{100}$  Normalkalilauge, welche jene 30 ccm Alkohol zur Röthung der Phenolphthaleinlösung erfordern und zieht dieselben von denen der ersten Bestimmung ab.

Nach E. GEISSLER (Pharm. Centralh. 1889, pag. 671) werden 10 g der Seife in Alkohol gelöst und mit soviel Normalsalzsäure versetzt, dass auch nach längerem Erhitzen diese Lösung Phenolphthalein nicht röthet, hierauf wird mit Normallauge bis zur Röthung zurücktitrirt. Die Differenz entspricht dem freien und dem als Carbonat vorhandenen Alkali. Setzt man von Neuem Normalsalzsäure bis zur Abscheidung sämtlicher Fettsäuren hinzu, verjagt den Alkohol, filtrirt die abgeschiedenen Fettsäuren, wäscht nach und titrirt das Filtrat mit Normallauge zurück, so entspricht die Differenz der zur Abscheidung der Fettsäuren verbrauchten Säure. Nach diesem Verfahren wird die Gesammtenge der vorhandenen Fettsäuren bestimmt.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes entnimmt man bei festen Seifen dem Innern eines grösseren Stückes eine Probe, verwandelt dieselbe durch Schaben in möglichst dünne Lamellen, wägt von diesen 5—10 g in einem verschliessbaren Gefäss ab und trocknet bei 90—95° bis zur annähernden Gewichtseonstanz aus.

Zum Nachweis von Chlor, bezüglich Chlornatrium löst man die Seife in Wasser, scheidet die Fettsäuren mit Salpetersäure ab und fällt im Filtrat das Chlor durch Silberlösung.

Kalium- oder Natriumcarbonat werden nach F. M. HORN (Zeitschr. f. d. chem. Ind. 1887, II, 85) in der Weise nachgewiesen, dass man die Seife längere



Zeit bei 20—40° und dann erst bei 110—120° trocknet, dieselbe sodann in 98procentigem Alkohol löst, das ungelöst Gebliebene abfiltrirt, mit Alkohol abwäscht und den Rückstand mit kochendem Wasser behandelt. Im Filtrat wird die Menge des Carbonats durch Titration gefunden. Man kann auch eine directe Kohlensäurebestimmung in der Seife vornehmen.

**Bestimmung des Glycerins.** 20—25 g Seife werden in 100 ccm siedend heissem Wasser gelöst, mit verdünnter Schwefelsäure die Fettsäuren abgeschieden und diese auf einem Filter gesammelt. Das Filtrat übersättigt man mit Natriumcarbonat, verdampft auf dem Wasserbade zur Trockene und zieht den Rückstand mit einem Gemisch aus 1 Th. Aether und 2 Th. Alkohol aus. Das Glycerin bleibt beim Verdunsten dieser Lösung als syrupartige, süßschmeckende Flüssigkeit zurück, welche nach dem Trocknen bei 100° gewogen wird.

**Harzbestimmung in Harzseifen** nach GRITNER und SZILASI (Chem. Ztg. X, 21). Versetzt man die neutrale alkoholische Lösung einer harzhaltigen Seife mit einer alkoholischen Lösung von salpetersaurem Kalk, so scheidet sich, wie bekannt, stearinsaurer, palmitinsaurer und ölsaurer Kalk aus. Stearinsäure und Palmitinsäure werden hierdurch gänzlich ausgefällt, während ein Theil des ölsäuren Kalkes in der Lösung bleibt. Das Harz bleibt gänzlich gelöst. Wenn man jetzt das Filtrat mit salpetersaurem Silber versetzt und hinlänglich verdünnt, so scheiden sich Oelsäure und Harz als Silbersalz aus. Die Trennung des Harzes von der Oelsäure geschieht jetzt durch Aether, welcher das harzsaure Silber mit Leichtigkeit, von dem ölsäuren Salze jedoch nur Spuren löst.

Stärkemehl, Kreide, Gyps, Schwerspat u. s. w. bleiben bei der Behandlung der Seife mit warmem Alkohol zurück und können nach bekannten Methoden näher bestimmt werden.

**Wasserglas** lässt sich in Seife dadurch nachweisen, dass man aus der erwärmten wässrigen Lösung derselben die Fettsäure mittelst Schwefelsäure abscheidet. Letztere bewirkt gleichzeitig eine Zerlegung des Silicats, und die Kieselsäure lagert sich als gallertartige Masse am Boden des zur Zersetzung benutzten Gefäßes ab.

H. Thoms.

**Seifenbad** wird hergestellt, indem man 200—300 g *Sapo domesticus* oder *Sapo kalinus* dem Bade zusetzt. Für ein aromatisches Seifenbad mischt man zu dem Badewasser 2000 g *Spiritus saponatus* und 50 g *Spiritus Coloniensis*. — **Seifenbalsam** gilt zumeist als Synonym von Opodeldoo, beziehungsweise Opodeldoo liquidus, aber auch von Sapo therebinthinatus. — **Seifencreme** ist flüssige Glycerinseife (s. Bd. IV, pag. 208), nach Belieben mit Bittermandelöl, Rosenöl etc. parfümirt. — **Seifenextract** von HUDSON besteht (nach HAGER) aus etwa 15 Procent Oelseifenpulver und 85 Procent zerfallener Soda. — **Seifengeist** ist Spiritus saponatus; HEBRA's Seifengeist s. Bd. V, pag. 156. — **Seifenleim** heisst in der Seifenfabrikation die homogene, durchsichtige, in Wasser ziemlich klar lösliche Masse, welche die eingetretene vollständige Verseifung von Lauge und Oel kennzeichnet. — **Seifenliniment** s. Bd. VI, pag. 310. — **Seifenmehl** von GRUPE ist gepulverte Seife mit einem erheblichen Zusatz von zerfallener Soda und Wasserglas. — **Seifenpflaster** s. Bd. IV, pag. 30. — **Seifenpulver** von THOMPSON, FREHSE etc. bestehen aus wasserreichen Seifen, welche in ein Pulver verwandelt und mit zerfallener Soda (manchmal auch etwas Borax) gemischt sind. — **Seifenspirit** s. Spiritus saponatus. — **Seifenstein**, technische Bezeichnung für Aetznatron in Stücken.

**Seifenkraut** ist *Herba Saponariae*. — **Seifenrinde** ist *Cortex Quillajae* (Bd. VIII, pag. 481). — **Seifenwurzel** ist *Radix Saponariae* (Bd. IX, pag. 52).

**Seifert's Universalmittel** gegen Gelenk- und Muskelrheumatismus ist unreine Schafwolle mit salicylsaurem Natron imprägnirt.

**Seignettesalz**, Sal polychrestum Seignetti, ist Tartarus natronatus.



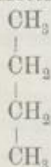
**Seihen** = Coliren, s. d., Bd. III, pag. 213. — **Seihetuch** = Colatorium.  
— **Seihetrichter** heisst ein in Form eines Spitzbeutels (s. d.) zusammengenähtes Colatorium.

**Sejleberthran** ist das aus der Leber des Köhler (Bd. VI, pag. 21) gewonnene flüssige Fett, nach dem norwegischen Namen des Fisches benannt, übrigens auch als Kohlfischthran (*Coal-fish-oil*) bekannt. Vermuthlich dienen ausser dem Köhler noch andere Arten *Merlangus* (Bd. VI, pag. 652) zur Bereitung des Leberöls, von dem es sehr helle (blanke) und dunkle Sorten gibt. Der Sejleberthran steht dem Leberthran in Geruch und Geschmack nahe, enthält stets mehr festes Fett als dieser, so dass er bei niedriger Temperatur steif und körnig wird, hat ein spec. Gew. von 0.926—0.927 und löst sich zu 3.4 Procent in kaltem, zu 6.5 Procent in heissem Alkohol. Der Gehalt an flüssigen Fettsäuren beträgt 70—74.20, der an festen 12.6—21.34 Procent; der Schmelzpunkt der letzteren liegt bei 52—53°. Die Säurezahl schwankt zwischen 1.23 und 1.68, die Verseifungszahl zwischen 177 und 181, Jodzahl zwischen 123 und 137. Die zur Unterscheidung von Leberthran dienenden Farbenreactionen s. Bd. VI, pag. 252.

Th. Husemann.

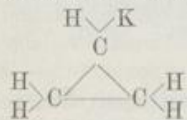
**Seiler's antiseptische Tabletten.** Man mischt (nach B. FISCHER) je 30.0 g *Natriumbicarbonat* und *Borax*, je 1.3 g *Natriumbenzoat* und *Natrium-salicylat*, je 0.7 g *Thymol* und *Eucalyptol*, 0.35 g *Menthol* und 6 Tropfen *Gaultheriöl* und formt aus dem Gemisch 1.0 g schwere Pastillen.

**Seitenketten.** Die Bezeichnung Seitenkette gehört in das Gebiet der Structurtheorie oder der Lehre von der Atomverkettung. Sind nämlich in einem Kohlenstoffkern — d. h. in einer durch gegenseitige Bindung vereinigten Gruppe von Kohlenstoffatomen — die einzelnen Kohlenstoffatome derartig mit einander vereinigt, dass jedes derselben nur mit einem oder mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht, die Endkohlenstoffatome der Reihe aber nicht mit einander verbunden sind, so bildet ein solcher Kohlenstoffkern eine einfache, offene Kette oder eine normale Kette von Kohlenstoffatomen:



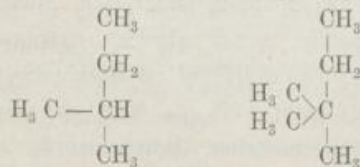
Offene Kette.

Sind dagegen die endständigen Kohlenstoffatome einer Kohlenstoffkette ebenfalls durch gegenseitige Bindung mit einander vereinigt, so entsteht eine geschlossene Kette oder ein Kohlenstoffring:



Geschlossene Kette.

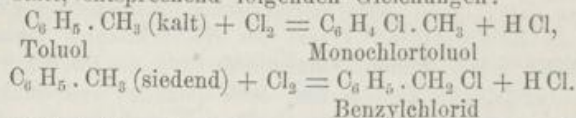
Seitenketten oder Nebenketten endlich entstehen dadurch, dass mit einem Kohlenstoffatome, welches innerhalb der Kette mit noch zwei anderen verbunden ist, noch ein drittes oder viertes Kohlenstoffatom in Verbindung tritt:



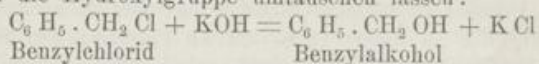
Seitenketten.



Die Seitenketten der Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe zeigen in mancher Beziehung ein anderes Verhalten, wie der Benzolkern selbst. Wirken z. B. Chlor und Brom auf alkylierte Benzole ein, so findet in der Kälte eine Substitution des Wasserstoffs nur am Benzolkern, dagegen bei Siedehitze nur an der Seitenkette statt, entsprechend folgenden Gleichungen:

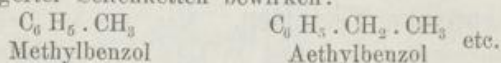


Die in der Seitenkette eingetretenen Halogenatome unterscheiden sich von denen am Kohlenstoffkern dadurch, dass sie durch einfache Behandlung mit Kalilauge sich gegen die Hydroxylgruppe umtauschen lassen:

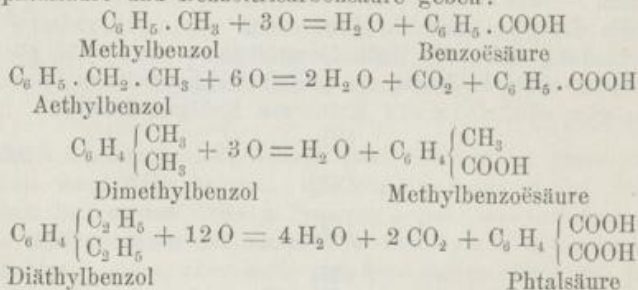


was bei am Kohlenstoffkern substituirten nicht der Fall ist.

Das die Seitenkette bedingende Kohlenstoffatom kann nun selbst ebenfalls mit einem oder mehreren anderen Kohlenstoffatomen verbunden sein und dadurch die Bildung verlängerter Seitenketten bewirken:



Es sei hierbei noch erwähnt, dass einfach alkylierte Benzole, also solche, die nur eine Seitenkette enthalten, sich von mehrfach alkylierten mit 2, 3 oder 4 Seitenketten dadurch unterscheiden, dass sie bei der Oxydation mit verdünnter Salpetersäure oder mit Chromsäurelösung sämmtlich Benzoësäure liefern, während die anderen zunächst Alkylbenzoësäuren, dann Phtalsäure, beziehungsweise Alkylphtalsäure und Benzotricarbonsäure geben:



Es gibt somit die Natur der erhaltenen Oxydationsproducte Aufschluss über die Anzahl der vorhandenen Seitenketten. Es ist z. B. der obige Kohlenwasserstoff der empirischen Formel  $\text{C}_8\text{H}_{10}$  Aethylbenzol  $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ , wenn bei der Oxydation neben Wasser und Kohlensäure Benzoësäure gebildet wird, dagegen Dimethylbenzol  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$ , wenn unter denselben Bedingungen neben Wasser Methylbenzoësäure entsteht.

Jehn.

**Selaginaceae** (incl. Globulariaceae), Familie der Labiatiflorae, zerfallend in zwei, von vielen Autoren als selbständige Familien betrachtete Unterfamilien:

a) *Selagineae*. Heideartige Sträucher oder Halbsträucher oder Kräuter, den aussertropischen Klimaten der östlichen Hemisphäre (mit Ausschluss Australiens) angehörend. Blätter abwechselnd, selten untere gegenständig, einfach. Blüten in terminalen Aehren, klein, blau, weiss oder gelb, zwittrig, zygomorph. Kelch meist 5spaltig oder 5theilig, selten aus 2 seitlichen Abschnitten bestehend oder nur auf der Vorderseite scheidenartig gespalten. Krone fast gleichmässig 5lappig, oder der Saum 2lippig nach  $\frac{2}{3}$ , oder auf der Vorderseite gespalten, zu einer 4lappigen Oberlippe gestaltet. Androeceum 4, zuweilen nur 2 fertil und die 2 vorderen als Staminodien oder fehlend. Antheren monotheisch. Gynaeceum



oberständig mit 2 medianen Carpellen. Fruchtknoten 2fächerig; jedes Fach mit 1 hängenden, anatropen Samenknope. Griffel endständig. Samen mit fleischigem Endosperm. Embryo gerade. Würzelchen nach oben gekehrt.

b) Globulariaceae. Kräuter, Halbsträucher und Sträucher. Blätter grund- oder wechselständig, derb, verkehrt eiförmig bis spatelförmig. Blüten klein, blau, meist in endständigen Köpfchen, zwittrig, zygomorph. Kelch kreisel- oder glockenförmig, regelmässig 5theilig oder 2lippig nach  $\frac{3}{2}$ . Kronröhre am Schlunde erweitert; Saum 5spaltig, 2lippig nach  $\frac{3}{2}$ . Androeum 4, 2mächtig, dem Schlunde eingefügt. Antheren ditheisch. Gynaeum oberständig, mit 2 medianen Carpellen. Fruchtknoten 1fächerig, mit 1 hängenden, anatropen Samenknope. Griffel endständig. Frucht nussartig, vom Kelche eingeschlossen. Sonst wie vorige. Enthält nur die Gattung Globularia, deren Arten in Mitteleuropa, den Mittelmeerländern und im Orient vorkommen.

Sydow.

**Selaginellaceae**, Familie der Lycopodinae. Stengel gestreckt, verzweigt. Blätter vierzeilig nach  $\frac{2}{2}$ , die der beiden oberen Zeilen kleiner als die der unteren, einfach, schuppenförmig, innen am Grunde mit vergänglicher Ligula. Sporen zweigestaltig. Makrosporen gross, zu 4 im Sporangium gebildet; Mikrosporen vielmal kleiner, zahlreich in den Sporangien. Fruchtstände terminale Aehren bildend, welche in den Achseln der oberen Blätter die Makrosporangien, in den unteren die Mikrosporangien tragen. Enthält nur die einzige Gattung Selaginella.

Sydow.

**Selbstdispensation.** Obwohl sich Spuren des Bestrebens einer Trennung der Pharmacie von der Medicin bereits viel weiter rückwärts (vielleicht bis zum Hippokratischen Zeitalter) verfolgen lassen, findet sich eine deutliche, bewusste Scheidung beider Fächer erst bei den Arabern und im 11. Jahrhundert ausgesprochen. Sie wird im Verlauf des Mittelalters eine grundsätzliche und grundlegende Einrichtung in den meisten Culturländern. Abgesehen von den im Umfange und in der Verschiedenheit der Wissensgebiete liegenden Gründen für die Arbeitheilung führte dieselbe gleichzeitig und unverkennbar den Nutzen mit sich, dass den rein auf die Ordination beschränkten Arzt bei Anordnung seiner Mittel keine selbstsüchtigen Gründe leiten oder auch nur in der nöthigen Objectivität beirren konnten. Es musste daher bald ein staatsmedizinischer Grundsatz werden, die Feilhaltung und den Verkauf, ganz besonders aber auch die Bereitung der Heilmittel, die Receptur, ausschliesslich den Apotheken zuzuweisen, und von Seiten der praktischen Medicinalpolizei durfte jene Sonderung, wie sie sich als ein aus dem Bedürfniss hervorgegangener Gebrauch thatsächlich entwickelt hatte, als eine Zwangsmaassregel aufgestellt und gehandhabt werden.

Auf der Voraussetzung, dass sich die Bereitung der Arzneien, wenn sie sich auch nicht ausnahmslos in minutiösen Processen bewegt, doch häufig genug mit sehr differenten Stoffen abgibt; auf der Vorstellung, dass eine hohe Verantwortlichkeit, ein grosses Maass von Sorgfalt und Concentrirung der Geisteskraft bei dieser Arbeit in Anwendung kommt, beruht der Anspruch des Staates, den Bildungsgang des Pharmaceuten zu regeln und das Apothekenwesen zu beaufsichtigen. Wird die Dispensation der Arzneien an Personen freigegeben, welche weder das volle Bewusstsein jener Verantwortung, noch pharmakologische und pharmakognostische Kenntnisse, noch eine Uebung in der Vornahme gewissenhafter Wägungen besitzen, dann könnte das staatliche Aufsichtsrecht sehr wohl entbehrt werden. Besonders aber fordert überall da, wo der Staat auch die gewerbliche Seite des Apothekerberufs berücksichtigt, wo er die Niederlassung durch Apothekengeometrie und Concessionsbeschränken zu regeln unternimmt, wo der Satz: Die Apothekerarbeit müsse einigermassen sorgenfrei sein — noch Geltung behalten soll, nicht nur die Klugheit, sondern schon die Gerechtigkeit, dass jenes



Einkommen, welches in einem Lande das Arzneiverbrauchswesen gewähren kann, ungeschmälert unter den regelrecht ausgebildeten Apothekern zur Theilung gelange. Ganz besonders sollte der Stand in Bezug auf die Bereitung zusammengesetzter, auf Recepten verschriebener Mittel ein völlig consequentes, gegen jede Form des Selbstdispensirens schützendes Monopol haben.

Die häufigsten durch Ausnahmegesetze legalisirten Formen des Selbstdispensirens beziehen sich auf das Freigeben desselben an Aerzte, die in apothekenlosen Orten leben, an die Thierärzte und an die Homöopathen. Doch gibt es auch Formen ganz vogelfreier Selbstdispensation. Hierunter zählen die Theeküchen, Nothapotheken, Arzneischranke mancher Gefangenen-, Privatirren-, städtischer Krankenanstalten, in welchen Aufseher, Lazarethgehilfen, Inspectoren oder auch die Aerzte selbst, oft mit Hilfe ungangbarer, veralteter Wagen, unrichtiger Gewichte, mit übelgereinigten Geräthen und Fingern, auch undestillirtem Wasser und in fliegender Hast, eine apokryphe Sudelkoeherei betreiben; scharfe Lösungen nach Gutdünken mischen, abgestandene ranzige Salben wieder in Gebrauch nehmen und giftige Pulver so lange in willkürlicher Weise abtheilen, bis einmal ein Unglücksfall oder eine unvermuthete Revision die ungesetzliche Einrichtung in die Luft sprengt.

Die Genehmigungen zu ärztlichen Hausapotheken, welche bei den höheren Verwaltungsbehörden nachzusuchen sind, können nur unter der Voraussetzung ertheilt werden, dass weder an dem fraglichen Orte selbst, noch in bequemer erreichbarer Nähe eine Apotheke vorhanden sei; dass die eingestellten Medicamente lediglich zum Gebrauche in der eigenen Praxis dienen; dass diese Medicamente aus einer inländischen (in Oesterreich seit 1890 von der nächst gelegenen) Apotheke bezogen und nach Taxpreisen abgegeben werden. Auch darf die Genehmigung nur auf Widerruf ertheilt werden und fällt eo ipso zurück, sobald in der Nähe eine ordentliche Apotheke errichtet wird. Die Revisionsbestimmungen, betreffend die ordentlichen Apotheken, sind auch gegen die ärztlichen Hausapotheken sinngemäss in Anwendung zu bringen, so dass angemessene Geräthschaften, Aufbewahrungsräume, richtige Wagen und Gewichte unter allen Umständen zu fordern sind. In Preussen ist auch mehrmals mit Nachdruck angeordnet worden, dass die Zahl der Medicamente eine möglichst eingeschränkte sei, dass ordentliche Verzeichnisse derselben geführt und besonders auch häufig revidirt werden in Bezug auf den Punkt, dass Arsenikalien aus solchen Dispensiranstalten gänzlich fortfallen (Bestimmung vom 14. Januar 1861).

Die Trennung des veterinärärztlichen und des pharmaceutischen Berufes haben nur wenige Staaten zum Grundsatz erhoben; in Deutschland versagen den Thierärzten das Selbstdispensirrecht: Baden, Württemberg, Hessen, Meiningen. Im Gegensatz hierzu ist ihnen völlige Dispensirfreiheit ohne Controle gestattet: in Bremen, Hamburg, Coburg, beiden Mecklenburg, Schaumburg-Lippe, Schwarzburg-Rudolstadt, wo nicht einmal die Abgabe von Giften ausgeschlossen ist, und dieselbe Freiheit, aber mit der soeben angedeuteten Beschränkung, ist gewährt: in Preussen, Elsass-Lothringen und Reuss. In Bayern, Anhalt, Braunschweig und Oldenburg unterliegen die Thierärzte in Bezug auf die Führung ihrer Hausapotheken einer Revision. In Oesterreich haben die Thierärzte das Recht zu dispensiren.

Dass irgendwelche Verbote und Beschränkungen, z. B. in Bezug auf die directen Gifte, ohne Controle zu den gänzlich unwirksamen Maassregeln gehören, liegt auf der Hand. Auch muss es höchst fraglich erscheinen, ob die Begründungen des ganzen Instituts dieser Art von Selbstdispensation, dass nämlich „der Zweck der strengen Vorschriften, welche eine Gefährdung des Menschenlebens auszuschliessen bestimmt sind, bei Vieheuren von selbst fortfalle“, oder auch, dass „mittels der Selbstdispensation diejenige Wohlfeilheit der Arzneien für kranke Thiere erzielt werde, welche nothwendig ist, wenn die Besitzer kranker Hausthiere nicht überhaupt davon abgeschreckt werden sollen, die Hilfe der Thierärzte zu suchen“, noch in irgend einem Lande eine thatsächliche Unterlage finden.



Dass wenigstens die angestrebte Verbilligung der verordneten landläufigsten Thierheilmittel durch die Abgabe Seitens der Thierärzte, die dabei ohne beschränkende Taxe und ohne Controle vorgehen, wirklich gewährleistet sei, haben neuere vergleichende Untersuchungen in begründete Zweifel gezogen.

Noch weniger auf der Höhe der Zeit aber, als Medicinalgesetzgebungen, welche mittelst des Selbstdispensirens von Seiten der Thierärzte durchlöchert erscheinen, stehen diejenigen, welche den allgemeinen staatsmedizinischen Grundsatz: „Heilmittel sollen lediglich in den dazu bestimmten Apotheken bereitet und abgegeben werden“, der Zudringlichkeit zum Opfer gebracht haben, mittelst deren sich die Homöopathie ihre Ausnahmegesetzgebung zu erkämpfen gewusst hat. Die gesetzliche Lage der letzteren ist unter Homöopathie (Bd. V, pag. 262) geschildert, daselbst auch die Entstehungsgeschichte des Uebels berührt und in dem Artikel Isopathie (Bd. V, pag. 522) die matte Vertheidigung beleuchtet worden, welche die sehr interessirten Vorkämpfer des Unwesens von Zeit zu Zeit in Scene setzen, und welche auf dem Manöver beruht, in Apotheken nicht existirende Dinge unter fingirten Namen zu fordern und zu triumphiren, wenn ein Lehrling oder Gehilfe sich zur Substitution durch ein indifferentes Mittel verleiten lässt. Weder die Möglichkeit derartiger provocirter Uebertretungen, noch die (neuerdings wohl kaum noch wiederholte) Unwahrheit, dass die homöopathischen Mittel ausschliesslich bei den sich mit ihnen befassenden Aerzten zu haben seien, kann diese Form des Selbstdispensirens begründen. Würden sich die Zubereitungsweisen jener Mittel auf Methoden stützen, statt auf Willkürlichkeit und Nonsens, hinge der Bedarf statt vom rein persönlichen Nimbus von inneren, regelmässig wirkenden Ursachen ab, so wäre die homöopathische Pharmakopöe wie das dazu gehörige Revisionswesen in den Apotheken leicht durchzuführen. Dann aber fiel allerdings für die jetzt damit äusserst Zufriedenen jener lucrative Zwischenhandel mit wirklichen oder imaginären Arzneimitteln fort, der deshalb so verwerflich und so gefährlich ist, weil dieser in Form des Selbstdispensirrechts geduldete Schacher niemals einer wirklichen Controle unterzogen werden kann.

Zweifellos würde der durch besondere Combinationen ermöglichten Ausnahmegesetzgebung von rein praktischer Seite längst näher getreten worden sein, wenn von richterlicher Seite und vom Standpunkt der Criminalstatistik nicht die Homöopathie stets als ein wenig schädliches oder gefährliches Nichts angesehen worden wäre. Jedoch reift, je häufiger die Homöopathie zu wirklichen Arzneien zu greifen wagt, eine neue Beurtheilung der Sachlage, sowohl für diese, wie für sämtliche Formen des Selbstdispensirens allmählig heran.

Die juristischen Anschauungen neuester Vergangenheit stimmen darin mit den Verwaltungsgrundsätzen völlig überein, dass durch die Strafbestimmungen, welche gegen den Verkehr mit nicht freigegebenen Mitteln festgesetzt sind, vor Allem Eins erreicht werden soll: die fraglichen Medicamente nur in gutem Zustande und in geeigneten, der Gesundheit und dem Leben unnachtheiligen Dosen und Zubereitungen abzugeben. „Deswegen haben die Apotheker,“ so führt ein maassgebendes Urtheil des braunschweigischen Oberlandesgerichts vom 23. Juni, resp. 3. November 1888 aus, „Prüfungen abzulegen und unterliegen die Apotheken einer fortgesetzten sorgfältigen Controle.“ Bricht sich neben dieser Ueberzeugung noch diejenige einerseits in die breiten Schichten der arzneikaufenden Bevölkerung, andererseits in maassgebende Kreise Bahn, dass jene patriarchalischen Nothbehelfe, welche in der Selbstdispensirbefugniss der Landärzte und Veterinäre liegen, durch gebührende Benutzung der modernen Verkehrseinrichtungen und eine vorsorglichere Vermehrung der Apotheken völlig zu ersetzen sind, und dass das homöopathische Dispensirrecht unter Umständen wie ein Caperbrief ausgebeutet werden kann, so dürfte die Möglichkeit einer völlig durchgeführten, gerechten Arbeittheilung in eine nicht allzu weite Ferne gerückt erscheinen, der Begriff des „Selbstdispensirens“ völlig erlöschen.

Wernich.



**Selbstentmischung**, Selbstzersetzung, spontane Zersetzung ist die ohne sichtbare äussere Ursachen stattfindende, meist von Temperaturerhöhung begleitete Zersetzung chemischer Stoffe. Die Ursachen derartiger Erscheinungen sind entweder chemischer oder physikalischer Natur, also z. B. die Gegenwart anderer fremder Stoffe oder die Einwirkung eines grossen Druckes oder aber die Folge des Lebensprocesses lebender Wesen (Bakterien). Bei der Selbstentzündung brennbarer Körper ist die Erwärmung bis zur Entflammung gesteigert.

**Selbstentwickler**, s. unter Mineralwässer, künstliche, Bd. III, pag. 71.

**Selbstentzündlich, Selbstzündler** nennt man jene Körper, welche sich schon bei gewöhnlicher Temperatur mit Sauerstoff unter Licht- und Wärmeentwicklung verbinden, wie z. B. Phosphorwasserstoff. Es lässt sich jedoch sehr wohl annehmen, dass die Entzündungstemperatur solcher Körper ohnehin sehr niedrig liegt und dass die blosser Berührung des Körpers mit dem Luftsauerstoff genügt zur Einleitung einer Reaction, durch welche der fragliche Körper bis auf jene niedrige Entzündungstemperatur erwärmt wird. Die meisten selbstentzündlichen Körper sind Gase, welche zu ihrer Verflüssigung hohen Druck und grosse Kälte erfordern, z. B. Aethylen. — S. auch Pyrophore, Bd. VIII, pag. 415.

**Selbstthätige Vorrichtungen** bei entsprechenden Apparaten sind solche Vorrichtungen, welche die Regulirung gewisser Bedingungen bei Ausführung chemischer Arbeiten selbstthätig übernehmen, z. B. bei Auswaschvorrichtungen die Regulirung der Wassermenge, bei Wasserbädern die Aufrechterhaltung eines constanten Niveaus; auch alle Thermo- und Druckregulatoren sind selbstthätige Vorrichtungen. Beispiele s. unter Automatisches Filter, Bd. II, pag. 56, Druckregulator, Bd. III, pag. 536 und Thermostat.

**Selen**, Se. Atomgewicht 79, Molekulargewicht 158. Zwei-, vier- und sechswertig. Wurde 1817 von BERZELIUS in dem Bodenschlamme einer Bleikammer der Schwefelsäurefabrik in Gripsholm in Schweden entdeckt. Sein Name wurde abgeleitet von  $\Sigma\epsilon\lambda\acute{\eta}\nu\eta$ , der Mond, da es mit dem schon vorher bekannten Tellur (*tellus*, die Erde) viel Aehnlichkeit besitzt. Es ist eines der seltensten Elemente, welches sich weder frei, noch in Verbindung irgendwo in erheblicher Menge findet. Selen ist in sehr geringer Menge in dem gediegenen Schwefel der liparischen Inseln (STROMEYER), ferner in vielen Blenden und Kiesen enthalten.

Andere selenhaltige, seltene Mineralien sind z. B. Clausthalit,  $PbSe$ , Selenkupfer,  $Cu_2Se$ , Selenkupferblei und Eukairit ( $AgCuSe$ ).

Zur Darstellung dient der Flugstaub aus den Röstgascanälen oder der Schlamm aus den Bleikammern solcher Schwefelsäurefabriken, welche geringe Spuren von Selen enthaltende Blenden und Kiese verarbeiten. Der Schlamm, dessen Gehalt an metallischem Selen bis zu 10 Procent betragen kann, wird in folgender Weise auf Selen verarbeitet: Man erwärmt den mit gleichviel Wasser zum Brei angerührten Schlamm nach Zusatz von etwas Salpetersäure, bis die rothe Farbe verschwunden ist, befreit die nun Selensäure enthaltende Flüssigkeit durch Eindampfen von der Salpetersäure und führt die Selensäure durch Kochen mit Salzsäure in selenige Säure über:  $H_2SeO_4 + 2HCl = 2Cl + H_2O + H_2SeO_3$  und fällt aus der filtrirten, von Chlor befreiten Lösung durch Einleiten von Schwefelwasserstoff das Selen aus, welches darauf durch Destillation gereinigt wird:  $H_2SeO_3 + 2SO_2 + H_2O = Se + 2H_2SO_4$ .

Auch die Thatachen, dass Cyankalium Selen zu Seleneyankalium,  $SeKCN$ , auflöst und Säuren aus der Lösung das Selen in metallischem Zustande abscheiden, und dass eine kochende Lösung von neutralem, schwefligsaurem Natrium Selen unter Bildung von selenunterschwefliger Säure löst, sind zur Isolirung des Selen verwerthet worden.



Das Selen ist in verschiedenen allotropen Zuständen bekannt.

Als spröde, schwarze, amorphe Masse, löslich in Schwefelkohlenstoff, erhält man das Selen durch rasches Abkühlen des geschmolzenen Elementes, als amorphen rothen, in Schwefelkohlenstoff ebenfalls löslichen Niederschlag durch Einleiten von Schwefeldioxyd in eine kalte Lösung von seleniger Säure. Verdunstet man die Lösung des amorphen Selen in Schwefelkohlenstoff, so wird das Element in dunkelrothen, durchscheinenden Krystallen erhalten. Eine in Schwefelkohlenstoff unlösliche, körnig-krystallinische Form wird erhalten durch längeres Erwärmen von amorphem oder krystallinischem Selen während längerer Zeit auf 100°. Aus einer concentrirten Lösung von Selenkalium oder Selenatrium scheidet sich beim Stehen an der Luft das Selen in in Schwefelkohlenstoff unlöslichen, mikroskopischen, schwarzen Blättern aus.

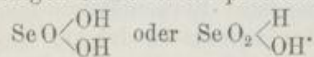
Analog dem Schwefel zeigt das Selen bei niedrigeren Temperaturen eine anomale Dampfdichte. Von rauchender Schwefelsäure wird das Selen mit dunkelgrüner Farbe gelöst, beim Verdünnen mit Wasser aber grösstentheils wieder ausgeschieden. Es verbrennt an der Luft mit blauer Farbe und unter Verbreitung eines eigenthümlichen rettigartigen Geruches zu Selenigsäureanhydrid. Zur Erkennung des Selen kann das Verhalten der selenigen Säure, in welche alle Selenverbindungen durch Kochen mit Salpetersäure oder Salzsäure und chloresaurem Kalium leicht übergeführt werden können, zu schwefliger Säure, wobei das Selen roth gefällt wird, benutzt werden.

H. Beckurts.

**Selenige Säure**,  $H_2SeO_3$ . Farblose, säulenförmige, dem Salpeter ähnliche Krystalle, welche an trockener Luft verwittern, an feuchter Luft leicht Wasser anziehen und beim Erhitzen in Wasser und Selendioxyd zerfallen. Sie entsteht durch Auflösen des Selenigsäureanhydrids in Wasser und bei der Behandlung von Selen mit concentrirter Salpetersäure. Die zweibasische, der schwefligen Säure analog zusammengesetzte Säure gibt abweichend von dieser leicht Sauerstoff an oxydirbare Körper ab. Schweflige Säure fällt deshalb aus ihren Lösungen und den ihrer Salze — Selenite — das Selen in voluminösen Flocken aus.

Die selenige Säure ist eine starke zweibasische Säure, welche neutrale und saure Salze,  $Me_2SeO_3$  und  $MeHSeO_3$  bildet. Ausserdem existiren noch übersaure Salze, welche als molekulare Verbindungen von saurem Salz und Säurehydrat ( $MeHSeO_3 + H_2SeO_3$ ) aufzufassen sind. Die löslichen Salze werden direct durch Neutralisiren der Säure mit den betreffenden Basen oder deren kohlensauren Salzen erhalten, die unlöslichen werden durch Wechselersetzung dargestellt.

Die Constitution der selenigen Säure ist entsprechend der der schwefligen Säure:



H. Beckurts.

**Selenigsäureanhydrid**, Selendioxyd,  $SeO_2$ . Entsteht bei dem Verbrennen von Selen im Sauerstoff oder bei der Oxydation von Selen mit Salpetersäure und Verdunsten der überschüssigen Salpetersäure und bildet weisse, stark glänzende Nadeln.

H. Beckurts.

**Selenit** ist mit 2 Mol. Wasser in monoklinen Prismen krystallisirtes Calciumsulfat, also dem sogenannten Marienglas isomer und isomorph. — **Selenitmörtel** ist ein Gypsmörtel, welcher nach SCOTT durch einen Zusatz von Gyps beim Ablöschen von Kalk erhalten wird.

**Selenosäuren**, s. Säuren, Bd. VIII, pag. 672.

**Selensäure**,  $H_2SeO_4$ . Ein Selensäureanhydrid ist bislang in reinem Zustande noch nicht erhalten worden; das Hydrat, die Selensäure, kann durch Oxydation von seleniger Säure mittelst Chlor bei Gegenwart von Wasser oder durch Zerlegung von selensaurem Blei mittelst Schwefelwasserstoff erhalten werden. Zur Darstellung des selensauren Bleies wird Selen oder selenige Säure mit Kalium- oder Natriumnitrat geschmolzen und die Lösung der Schmelze nach dem An-



säuern durch Salpetersäure mit salpetersaurem Blei gefällt. Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Selensäure kann durch Abdampfen so weit concentrirt werden, dass ihr Siedepunkt in der Nähe von 280° liegt und ihr Gehalt an Selensäure 95 Procent beträgt. Eine stärkere Concentration lässt sich nicht erzielen, weil die Säure über 285° in Sauerstoff und selenige Säure zerfällt. Die concentrirte Selensäure ist eine etwas dickliche Flüssigkeit, welche gleich der Schwefelsäure begierig Wasser aus der Luft anzieht und sich mit Wasser unter Erhitzen mischt. Zink und Eisen löst die Säure unter Entwicklung von Wasserstoff. Salzsäure verwandelt die Säure in selenige Säure, wobei Chlor entweicht:  $H_2SeO_4 + 2HCl = H_2SeO_3 + Cl_2 + H_2O$ .

Die Säure ist zweibasisch und bildet saure und neutrale Salze, deren Constitution der der Sulfate entspricht.

H. Beckurts.

**Selenverbindungen.** Selen verbindet sich mit den meisten Metallen, beim Erhitzen zuweilen unter Feuererscheinung zu Selenmetallen. Mit Chlor, Brom und Jod tritt das Selen schon bei gewöhnlicher Temperatur, mit Phosphor bei gelindem Erwärmen zusammen, mit Kohlenstoff geht das Selen keine Verbindungen ein, dagegen verbrennt es im Sauerstoff mit schön blauer Flamme zu Selendioxyd und lässt sich mit Schwefel in jedem Verhältniss zusammenschmelzen. Wie der Schwefel vermag sich das Selen mit einigen Elementen zu basischen, mit anderen zu sauren Verbindungen zu vereinigen (Selenobasen und Selenosäuren), durch deren Vereinigung die Selenosalze entstehen.

H. Beckurts.

**Selenwasserstoff,  $SeH_2$ .** Entsteht beim Uebergiessen von Seleneisen, welches durch Erhitzen von Eisen mit Selen gewonnen wird, mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure oder beim Ueberleiten von Wasserstoff über Selen, welches bis zum Verdampfen erhitzt ist, auch bei Einwirkung von Wasser auf Selenphosphor:  $P_2Se_3 + 6H_2O = 2PO_3H + 5SeH_2$ . Ein farbloses, unangenehm riechendes, giftig wirkendes Gas, welches das Geruchsorgan für längere Zeit abstumpft und katarrhalische Zufälle veranlasst. Verbrennt angezündet zu Wasser und Selendioxyd, löst sich in Wasser zu einer schwach riechenden und hepatisch schmeckenden Flüssigkeit, welche sich an der Luft unter Abscheidung von Selen zersetzt. Gegen Metallsalzlösungen verhält sich der Selenwasserstoff wie Schwefelwasserstoff.

H. Beckurts.

**Selinum.** Gattung der *Umbelliferae-Orthospermae*, Abtheilung der *Angeliceae*. Dolden zusammengesetzt, meist ohne Hülle. Mit undeutlichem Kelchsaum und verkehrt-eiförmigen, tief ausgerandeten Blumenblättern mit einwärts gebogenem Lappchen. Frucht vom Rücken her zusammengedrückt, die Theilfrüchte an der Fuge in einem schmalen Streifen verwachsen, Rippen geflügelt.

*Selinum carcifolia* L., Silge, wird meterhoch, hat einen kantig gefurchten Stengel und kahle 2—3fach fiederschnittige Blätter mit lanzettlichen oder linealen Zipfeln. Hülle fehlt oder 1—2 hinfällige Blättchen, Hälchen vielblättrig, Blüten weiss.

Die Arten werden jetzt meist zu anderen Gattungen gezogen:

*Selinum officinale* Roth ist *Peucedanum officinale* L.

*Selinum Anethum* Roth ist *Anethum graveolens* L.

*Selinum Archangelica* Lk. ist *Archangelica officinalis* Hoffm.

*Selinum Cervaria* Crtz. ist *Peucedanum Cervaria* Cass.

*Selinum Imperatoria* Crtz. ist *Imperatoria Ostruthium* L.

*Selinum Oreoselinum* Scop. ist *Peucedanum Oreoselinum* Mönch.

*Selinum palustre* L. ist *Thysselinum palustre* Hoffm.

*Selinum Peucedanum* Wigg. ist *Peucedanum officin.* L.

*Selinum pubescens* Mönch. ist *Angelica silvestris* L.

*Selinum silvestre* Jqu. ist *Thysselinum palustre* Hoffm.

*Selinum silvestre* Crtz. ist *Angelica silvestris* L.

*Selinum Thysselinum* Crtz. ist *Thysselinum palustre* Hoffm. Hartwich.



**Sell'sche Lampe** heisst eine Lampe mit Rundbrenner, in welcher mittelst Doctes Schwefelkohlenstoff verbrannt wird, während gleichzeitig in den Innenraum des Flammenkegels ein Strom von Stickoxyd geleitet wird. Dadurch wird eine glänzende, blaue Flamme erzeugt, welche reich an chemisch wirkenden Lichtstrahlen ist und daher zu photographischen Aufnahmen benutzt werden kann.

**Sellait** ist natürlich vorkommendes Fluormagnesium,  $MgFl_2$ .

**Sellerie** ist das als Küchengewürz verwendete *Apium graveolens* L. (*Umbelliferae*).

**Sellerieöl**, *Oleum Apii*, ist das ätherische Oel der Sellerie-Früchte. Es ist wasserhell oder schwach gelblich, von durchdringend starkem Geruche und 0.881 spec. Gew. Ausbeute 3 Procent. Da es dem Petersilienöl (s. *Ol. Petroselinii*, Bd. VII, pag. 482) in Geruch und Geschmack sehr nahe steht, werden voraussichtlich gewisse, noch nicht näher bekannte Bestandtheile in beiden enthalten sein.

**Sellnick's Aleuroskop**, s. Mehl, Bd. VI, pag. 605.

**Selmi's Reagens auf Alkaloide** ist eine gesättigte Lösung von Jodsäure in concentrirter Schwefelsäure, mit dem sechsfachen Volumen Schwefelsäure verdünnt.

**Selters**, s. Niederselters, Bd. VII, pg. 335.

**Selterswasser, Selterser Wasser**, künstliches, s. Sodawasser.

**Selzerwasser**, *Eau de Selze*, ein in Frankreich gebräuchlicher künstlicher Sauerling.

**Semecarpus**, Gattung der *Anacardiaceae*. Im tropischen Asien und Australien verbreitete Bäume mit einfachen, lederigen, ganzrandigen Blättern und endständigen, zusammengesetzten Blüthentrauben. Kelch hinfällig, 5 Kronenblätter, 5 freie, gleichlange und fruchtbare Staubgefässe, der oberständige Fruchtknoten 1fächerig, mit 3 Griffeln und aus der Spitze des Faches herabhängender Samenknope. Die aus dem Ende des Blütenstieles sich entwickelnde Scheinfrucht ist kleiner als die von ihr getragene Nuss.

Die verwandte Gattung *Anacardium* hat 8—10 Staubgefässe, von denen jedoch nur 1 (selten 2—3) fruchtbar ist, der Fruchtknoten trägt nur 1 Griffel excentrisch, die Samenknope ist unterhalb der Mitte seitenständig und die Scheinfrucht ist viel grösser als die Nuss.

*Semecarpus Anacardium* L. liefert die ostindischen Elefantläuse. — *S. Anacardium*, Bd. I, pag. 349.

**Semen**. Im pharmaceutischen Sprachgebrauche wird, sowie im gemeinen Leben, nicht immer zwischen Samen und Frucht scharf unterschieden. Nicht nur werden viele Schliessfrüchtchen (*Umbelliferen*, *Cannabis*, *Gräser*, *Compositen*) Samen genannt, sondern auch Blüten (*Cina*) und Sporen (*Lycopodium*). — Die morphologischen Charaktere der Samen s. Bd. IX, pag. 24; die pharmaceutisch und technisch wichtigen Samen sind unter ihren Gattungsnamen abgehandelt.

**Semen Contra**, *Semen sanctum* = *Cina* (Bd. III, pag. 138).

**Semicupium oder Semicapium** (von *semis*, halb und *cupare*, liegen oder *capere*, nehmen), Halbbad, Sitzbad, auch *Encathisma* oder *Insessio* genannt, ein vielgebrauchtes Partialbad, s. Bd. II, pag. 105. Th. Husemann.

**Semilor** = *Similor*.

**Semina quatuor frigida**, *Semences froides*, früher in Abkochung oder in Emulsion bei Krankheiten der Harnwege viel gebraucht, waren ein Gemisch der unzerkleinerten *Semina Cucumeris*, *Semina Melonis*, *Semina Citrulli* und *Semina Cucumeris Lagenariae*.



**Seminose.** Die Substanz der Pflanzenzellmembranen, welche bisher allgemein als aus Cellulose bestehend angesehen wurde, enthält nach E. SCHULTZE mehrere Bestandtheile, von denen nach dem Vorschlage SCHULTZE'S nur der in verdünnten Säuren unlösliche, in Kupferoxydammoniak lösliche Antheil als Cellulose bezeichnet wird. Die anderen, in den Zellmembranen enthaltenen Antheile, für welche bis jetzt ein passender Name noch nicht gefunden ist, unterscheiden sich von der Cellulose im obigem Sinne dadurch, dass sie weit leichter durch Säuren in Zucker übergeführt werden, und dass sie sich in Kupferoxydammoniak nicht lösen.

Seminose ist nun eine aus den letztbeschriebenen Kohlehydraten der Cellulose gewonnene Zuckerart. R. REISS (Ber. d. d. chem. Ges. 1889, 609) hat dieselbe aus den Abfällen der Steinauss-Knopffabrikation durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure als rechtsdrehende, FEHLING'sche Lösung reducirende und der alkoholischen Gährung fähige Zuckerart erhalten; sie wurde ferner aus verschiedenen Pflanzenfamilien angehörigen Samen mit verdickten Zellwänden gewonnen, so den Palmen, Liliaceen, Irideen, Loganiaceen, Rubiaceen. Sie ist noch nicht krystallisirt erhalten worden, dagegen sind eine krystallisirte Phenylhydrazin-, eine Blei- und eine Isonitroverbindung dargestellt worden, welche für die Formel  $C_6H_{12}O_6$  sprechen. Nach E. FISCHER und HIRSCHBERGER soll sie mit Mannose identisch sein.

**Semiotik** (σημείον, Zeichen) ist die Lehre, welche die Symptome von Krankheiten in diagnostischer und prognostischer Beziehung behandelt und verwerthet.

**Semmelcur**, s. Cur, Bd. III, pag. 342.

**Semmelpilz** ist *Polyporus confluens* Fr., ein guter Speisepilz.

**Sempach**, in der Schweiz, besitzt eine Quelle mit  $CaH_2(CO_3)_2$  0.563 und  $FeH_2(CO_3)_2$  0.09 in 1000 Th.

**Sempervivum**, Gattung der *Crassulaceae*. Fleischige Kräuter oder Stauden mit rosettig beblätterter kurzer Axe, aus den Blattachsen kurz gestielte, die Pflanze erhaltende Rosetten treibend, oder seltener mit beblättertem Stengel. Blüten 6—30zählig, Blumenblätter meist unter sich und mit den in doppelter Anzahl vorhandenen Staubgefäßen verwachsen; die hypogynen Schüppchen bisweilen paarweise verwachsen. Carpelle frei, zu vielsamigen Balgkapseln sich entwickelnd.

*Sempervivum tectorum* L., Haus- oder Dachwurz, Dachlauch, Donnerkraut, besitzt rosenrothe Blüten in gipfelständigen, einseitigen Trugdolden. Der Kelch ist meist 12theilig, die 12 ganzrandigen und meist freien Blumenblätter sind sternförmig ausgebreitet und besitzen meist 24 Staubgefäße und 12 Carpelle. Die dickfleischigen, verkehrt eiförmigen, zugespitzten, nur am Rande bewimperten Blätter waren als *Herba Sedi majoris* s. *Sempervivi* officinell und werden noch hier und da als kühlendes Hausmittel und gegen Warzen angewendet.

**Senarmontit** ist in regulären Octaëdern krystallisirtes Antimontrioxyd,  $Sb_2O_3$ ; spec. Gew. 5.22—5.33.

**Senecin** und **Senecionin**, zwei amerikanische Concentrationen aus Wurzel und Kraut von *Senecio gracilis*.

**Senecio**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Artenreiche, über die ganze Erde verbreitete Kräuter, Stauden und Gehölze mit sehr verschieden gestalteten alternirenden oder grundständigen Blättern. Blütenköpfchen mit ein- oder zweireihigem Hüllkelch; Blütenboden flach oder convex, nackt, grubig oder gewimpert; die röhrigen Scheibenblüthen ♂, die (mitunter fehlenden) randständigen Zungenblüthen ♀; Achänen ungeschnäbelt, 5- oder 10rippig, mit vielreihigem haarigem Pappus, der aber an den randständigen Achänen bald abfällt.



*Senecio vulgaris* L., Kreuz-, Gold-, Grimmen-, Speikreuzkraut, Baldgreis, Gelbes Vogelkraut, ist ☉, wird 30 cm hoch, hat fiederspaltige Blätter und gelbe Blütenköpfchen, deren Hüllschuppen an der Spitze schwarz sind und die keine Zungenblüthen besitzen.

Das beim Zerreiben eigenthümlich riechende und widerlich schmeckende Kraut war als *Herba Senecionis* s. *Erigerontis* in Verwendung.

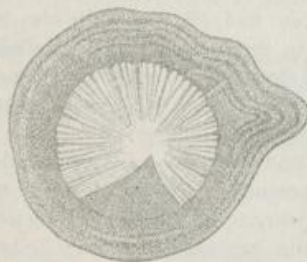
*Senecio Jacobaea* L., Grosses Kreuzkraut, Jacobskraut, ist ☺, wird meterhoch, hat ungetheilte oder leierförmige, nach oben hin fiederspaltige Blätter und gelbe Blütenköpfchen mit strahlenden Zungenblüthen.

Lieferte *Herba* und *Flores Jacobaeae*.

*Senecio canicida*, in Mexico, enthält ein durch Lähmung der Respiration tödtendes Gift (Arch. d. Pharm. 1889, pag. 130).

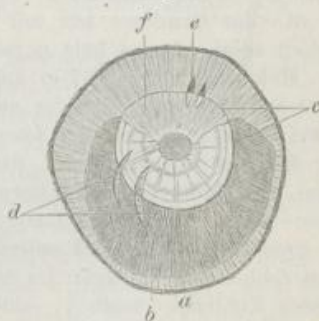
**Senega**, *Radix Senegae* (der Name stammt von dem nordamerikanischen Indianerstamm der „Seneca“), sind die unterirdischen Theile von *Polygala Senega* L. (s. d.). Die Wurzel ist gelb bis braun, mit einem dicken, durch die Narben der abgestorbenen Stengel höckerigen Kopfe, bis 7 cm lang und 7 mm dick, etwas ästig, bisweilen schon dicht unter dem Wurzelkopfe einige stärkere, absteigende oder fast horizontal verlaufende Aeste tragend, hin- und hergebogen, im trockenen Zustande auf der einen (der convexen) Seite des Bogens wulstig aufgetrieben und mit Einschnürungen versehen, auf der anderen (concaven) Seite mit einem scharf hervortretenden Kiel. Da die Lage des Kieles mit den einzelnen, von der Wurzel beschriebenen Bogen wechseln muss, so bildet derselbe eine sehr steile Spirale oder er verläuft fast gerade, und es sieht aus, als wäre die Wurzel um den Kiel herumgewunden. Beim Durchmustern einer grösseren Menge der Droge findet man einzelne Stücke, die ungebogen sind und weder wulstige Auftreibungen, noch den Kiel zeigen. Weicht man Wurzeln, die mit dem Kiel etc. versehen sind, in Wasser auf, so verschwindet derselbe beinahe.

Fig. 36.



Querschnitt durch Senega (nach Berg).

Fig. 37.



Auf dem Durchschnitte durch eine solche Wurzel erkennt man mit blossen Auge innerhalb der Rinde den Holzkörper von sehr auffallender Beschaffenheit. Derselbe ist nur in seltenen Fällen rund (stets dagegen bei den oben erwähnten kiellosen Wurzeln), sondern zeigt meist auf der dem Kiele entgegengesetzten Seite einen mehr oder weniger grossen Auschnitt (Fig. 36, 37). Dieser Auschnitt kann so erheblich sein, dass nur die Hälfte oder sogar weniger wie die Hälfte des Holzkörpers ausgebildet ist. Unter dem Mikroskop erkennt man innerhalb einer schwachen Korkschicht (Fig. 37, a) die Rinde. Diese enthält nur auf der dem oben erwähnten Auschnitt des Holzkörpers entgegenliegenden Seite (dem Kiel) Bast (Fig. 37, b), der aus Phloemparenchym und in dasselbe eingebetteten Siebbündeln, die sich aus Siebröhren und Cambiform zusammensetzen, besteht. Der übrige Theil der Rinde besteht aus Parenchym mit weiter unten zu erwähnenden Ausnahmen. Inner-



halb der Rinde verläuft, der äusseren Peripherie der Wurzel ganz oder ungefähr concentrisch, das Cambium (Fig. 37, c). Das letztere geht also über den Ausschnitt des Holzkörpers weg. Wie oben gesagt wurde, zeigt der Holzkörper in den meisten Fällen einen Ausschnitt, der die Hälfte oder noch mehr wie die Hälfte betragen kann. Das ist der gewöhnlichste Fall. Häufig kommen complicirtere Verhältnisse vor, bei denen der Holzkörper von Spalten durchsetzt ist oder in seinem Innern inselartige Flecke freilässt, die nicht von Holzgewebe erfüllt sind (Fig. 37, d). Auf der anderen Seite treten in dem Ausschnitt oft grössere oder kleinere Gruppen von Holzgewebe auf (Fig. 37, e). Diese Verhältnisse werden sofort klar, wenn man Schnitte verschiedener Wurzeln mit Phloroglucin und Salzsäure behandelt, alle verholzten Zellen nehmen dann eine schön rothe Farbe an.

Alles Uebrige ist vom Parenchym ausgefüllt (Fig. 37, f). Der Holzkörper besteht aus Gefässen, Tracheiden und Librifasern. Die Gefässe des secundären Holzes stehen einzeln oder sind zu 2 und 3 vereinigt, sie haben eine Weite von 15—35  $\mu$  und sind behöft getüpfelt, ihre rundlich perforirten Querwände stehen meist schräg. Die meist kurzen, prosenchymatischen Tracheiden besitzen rundlich ovale, behöfte Tüpfel oder seltener Netzleistenverdickungen, die langen Librifasern spaltenförmige, linksschiefe Tüpfel. Das Holz lässt deutliche Jahresringe erkennen (Fig. 37).

Das innerhalb des Cambiums gelegene Holzparenchym hat rundliche Zellen, die nur an den Stellen, wo es in den Holzkörper übergeht, getüpfelt sind.

Dieser auffallende Bau der Senegawurzel hat natürlich zu Erklärungen gereizt.

Das primäre Bündel der Wurzel ist radial diarch. Das schon frühzeitig eintretende Dickenwachsthum ist selten ein so völlig regelmässiges, dass ein runder Holzkörper entsteht, gewöhnlich ist es einseitig, nach der Seite des Kieles gefördert. Daneben hören mehr oder weniger umfangreiche Partien des Cambiums auf, nach innen normale Holz- und nach aussen normale Bastelemente zu bilden, sondern es bildet sich an dessen Stelle nach innen „abnormes Holzparenchym“ (Fig. 37, f). Wie schon oben gesagt, findet dieser Vorgang hauptsächlich auf der dem Kiele entgegengesetzten Seite statt, aber nicht ausschliesslich; sowie im Holzkörper Spalten entstehen, die mit Parenchym erfüllt sind (Fig. 37, d), bei denen also das Cambium nur auf kurze Strecken und oft nur zeitweise abnorme Thätigkeit zeigt, ebenso hält es nicht schwer, in dem anscheinend holzfreien Ausschnitt „Holzinseln“ (Fig. 37 e) aufzufinden, bei denen das Cambium ebenso kurze Zeit und auf eine kurze Strecke normal fungirt hat. Diesen Holzinseln entsprechen dann auf der Aussenseite des Cambiums „Bastinseln“.

Der Kiel entsteht dadurch, dass schon an und für sich das Wachsthum auf der dem Ausschnitt gegenüberliegenden Seite besonders gefördert wird und das hier fast allein vorhandene Bastgewebe dem Schrumpfen beim Eintrocknen der Droge grösseren Widerstand entgegensetzt als die gegenüberliegende Seite. Markstrahlen fehlender Wurzel; im Innern des Holzkörpers auftretende Radialreihen, die diesen Eindruck machen, sind entweder normale Tracheiden oder die oben erwähnten Parenchymstreifen.

Ob und von welchem Nutzen dieser eigenthümliche Bau für die Pflanze ist, lässt sich zur Zeit nicht sagen, es ist nur das Eine sichergestellt, dass auf diese Weise das speichernde und leitende Parenchym der Pflanze vermehrt wird. Eingehendere Untersuchungen sind nur an lebendem Material möglich.

Man unterscheidet im Handel seit etwa 13 Jahren eine „nördliche“ und eine „südliche Senega“.

Die erstere Sorte kommt von Wisconsin und Minnesota.

Die Wurzel ist sehr gross, manchmal weiss, auch dunkelbraun. Sie entbehrt gewöhnlich des Kieles und ist wenig gebogen. Sie geht auch als „*Senega falsa*“, „weisse oder dicke Senega“ und steht etwas niedriger im Preis als die südliche.

Man leitet sie von einer Varietät der *Polygala Senega* L. ab, deren Blätter breiter als die der typischen Form und schmaler als die der aus Kentucky stammenden Pflanze sind. Die „südliche Senega“ kommt nach J. U. und C. G.



LLOYD aus den Staaten südlich vom Ohio, nämlich Indiana, Illinois, Missouri, Arkansas, Tennessee, Nordcarolina, Virginia und Kentucky; nach Andern liefern auch die nördlichen und westlichen Staaten „südliche Senega“. MAISCH leitete sie von *Polygala Boykinii* Nuttall ab, doch stammt nicht alle unter dieser Bezeichnung in den Handel gelangende Wurzel von der genannten Pflanze ab, da nach LLOYD alle in Cincinnati vorkommende „südliche Senega“ von *Polygala Senega* L. abstammt. Uebrigens soll der Wurzel von *Polygala Boykinii* der charakteristische Bau der echten Senegawurzel abgehen. Nach MOHR (Pharm. Rundschau, 1889, pag. 191) ist eine Vermengung der Wurzel der *Polygala Boykinii* mit der Senega schon um deswillen ausgeschlossen, weil die erstere mit der letzteren nicht zusammen vorkommt und auch die erstere eine so schwache Wurzel hat, dass das Sammeln höchst unrationell wäre. Neuerdings ist unter der genannten Bezeichnung eine ganz verschiedene, aus den südlichen Staaten der Union stammende, ebenfalls von einer *Polygala* abgeleitete Wurzel vorgekommen. Sie ist besonders durch dickwandige Korkzellen mit kleinem Lumen, eine verhältnissmässig starke Rinde und schwach gekrümmte Markstrahlen im Holz charakterisirt. Sie enthält nur 2—3 Procent Polygalasäure gegen 5 Procent in der echten Wurzel.

Nach neueren Mittheilungen von MAISCH an LUDWIG REUTER (Arch. d. Pharm. 1889, pag. 928) ist ersterer jetzt der Ansicht, dass diese zweifelhafte Senega von *Polygala alba* abstammt. Sie enthält nach REUTER nur Spuren Salicylsäure-Methylester, 1.067 Procent Senegin (auf Trockensubstanz bezogen), 0.2 Procent fettes Oel, 0.85 Procent Harz.

Die Senega ist nicht selten mit den unterirdischen Organen anderer Pflanzen vermengt:

1. Von *Aralia quinquefolia* D. et P. (Bd. IV, pag. 632).
2. Rhizom von *Cyripedium pubescens* Willd. und *parviflorum*, welches nur wenige Millimeter dick und bis 9 cm lang und mit reichlichen Stengelnarben und Blattresten versehen ist.
3. Die von *Chlorocodon Withei* (*Asclepiadeae*) stammende Mundi- oder Umundiwurzel (Bd. VII, pag. 157).
4. Die Wurzeläste von *Ruscus aculeatus* (*Smilacaceae*); sie sind cylindrisch, von aussen hell, auf dem Querschnitt fast gleichmässig weiss.
5. Mit der Wurzel von *Asclepias Vincetoxicum* verfälschte Senega ist häufig, wahrscheinlich aus Belgien, vorgekommen. Das Rhizom ist cylindrisch, mit deutlichem Mark, aus dem Rhizom entspringen zahlreiche Wurzeln in Büscheln.

Nach MAISCH gleicht die Wurzel der *Polygala mexicana* der Senega, er schlägt für sie den Namen „mexikanische Senega“ vor.

Die Senega riecht eigenthümlich ranzig, besonders alte Wurzel etwas nach Gaultheriaöl, der Geschmack ist kratzend. Als wirksamen Stoff wies GEHLEN 1804 das Senegin nach, welches in die Classe der Saponine gehört. QUÉVENNE's und PROCTER's Polygalasäure ist nach KOBERT vielleicht identisch mit Quillajasäure, steht ihr jedenfalls nahe und ist an der Wirkung ebenfalls betheiligt (s. Senegasaponin, pag. 226).

Die ebenfalls in der Wurzel vorkommende Virginsäure ist vermuthlich eine der leichten, flüchtigen, riechenden Fettsäuren. FLÜCKIGER fand 8.68 Procent braunes Oel.

LANGBECK ist der Ansicht, dass das Senegin in beständiger, langsamer Zersetzung begriffen ist und dass die Zersetzungsproducte aus Zucker und Salicylsäuremethylester (Gaultheriaöl) bestehen, wogegen REUTER gefunden hat, dass im Gegentheil der Gehalt an Gaultheriaöl mit dem Alter der Wurzel abnimmt; nach ihm ist das ätherische Oel ein Gemisch aus Salicylsäuremethylester und einem Ester von Baldriansäure. Zum Nachweis des ätherischen Oeles schlägt er vor, das Destillat der Wurzel mit Eisenchlorid zu prüfen, eine violette Färbung zeigt das Vorhandensein des Oeles an. REUTER nimmt an, dass sich das Saponin in



Zucker und Sapogenin spaltet. Sonst fand er: Fettes Oel 3.70—4.30 Procent, Harz 0.36—0.90 Procent, ätherisches Oel 0.25—0.30 Procent, Zucker 5.5 bis 7.3 Procent, Senegin 2.3—3.5 Procent.

TROMMSDORF fand: 0.746 Procent wachsartiges Fett, 5.222 Procent weiches, mit Fett vermischtes Harz, 4.552 Procent scharfes Harz, 33.570 Procent Senegin, 1.865 Procent apfelsaure Kalkerde, 0.671 saure apfelsaure Kalkerde, 5.968 Procent mit Salzen verunreinigtes Gummi, 10.444 Procent Pectin, 34.316 Procent Pflanzenfaser.

Die Senega ist ein sehr viel gebrauchtes Expectorans; man verwendet sie in Form eines Decoctes, als Saft, Extract oder Tinctur.

Als „japanische Senega“ beschreibt REUTER (l. c.) nach einer Sendung des Prof. SHIMOYAMA eine Wurzel, die letzterer geneigt ist, von *Polygala tenuifolia* abzuleiten. Die Wurzel hat im Aeussern mit der echten Senega nichts gemein; sie ist biegsam, oft geringelt, blass gelbbraun, zuweilen wurmförmig gekrümmt. Sie enthält keinen Salicylsäureester, 0.657 Procent Senegin, 8.8 Procent fettes Oel, 0.8 Procent Harz.

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. — Meyer, Arch. d. Pharm. 1887. — Linde, Beiträge zur Anatomie der Senegawurzel. Flora. 1886. — Americ. Journ. of Pharmacy. 1881; Pharmaceut. Zeitung. 1881. — Reuter, Arch. d. Pharm. 1889. Hartwich.

**Senegasaponin.** In der *Polygala Senega* L., *Pol. Senega* var. *latifolia*, *Pol. Boykinii*, *Pol. virginiana* und *Pol. mexicana* finden sich Saponinsubstanzen, welche den Werth dieser Drogen als Arzneimittel bedingen. Genauer untersucht sind nur die Wurzeln der nördlichen und der südlichen (westlichen) Senega, d. h. der *Pol. latifolia* und *Pol. Senega*, deren botanische Abstammung nach zwanzigjährigem Streite jetzt endlich durch J. L. LLOYD in Cincinnati<sup>1)</sup> und KARL MOHR in Alabama<sup>2)</sup> endgiltig festgestellt sein dürfte.

Seit BOLLEY pflegt man in chemischen Büchern die Angabe zu finden, in der Senegawurzel sei ein Glycosid Senegin enthalten, welches aber mit dem Saponin (s. Saponingruppe, pag. 53) sich als identisch erwiesen habe, und daher keinen besonderen Namen mehr führen könne.

Der Name Senegin war dem Senegasaponin 1804 von seinem Entdecker GEHLEN<sup>3)</sup> zwar nicht gegeben worden, war dieser Substanz aber bald darauf durch GMELIN vindicirt worden. 1821 untersuchte PECHIER<sup>4)</sup> die Senegawurzel von Neuem und entdeckte in ihr drei Körper: „eine in Alkohol lösliche Säure“, die er Polygalasäure nannte, „einen beim Verdünnen des alkoholischen Extractes mit Wasser sich abscheidenden Körper“, den er Polygalin, und endlich „einen in Wasser löslichen Körper“, den er Isolusin benannte. 1852 analysirte BARTH, TROMMSDORF<sup>5)</sup> zum ersten Male die Senegawurzel quantitativ und bezeichnete als wirksame Bestandtheile derselben „einen süsslich bitterlich schmeckenden Extractivstoff“, dem er die medicinische Wirksamkeit der Senega zuschreibt; nächst diesem glaubt er einem „ekelerregenden Weichharze“ und „einem kratzend schmeckenden festen Harze“ ebenfalls eine specifische Wirksamkeit beimessen zu dürfen. Die von QUEVENNE<sup>6)</sup> 1836 darüber publicirte Arbeit gibt als wirksames Princip eine im freien Zustande in der Wurzel enthaltene Säure, die Polygalasäure, an. Einige weitere Analysen von FENEUILLE, DULONG<sup>7)</sup> und FOLCHI<sup>8)</sup> förderten die Untersuchung nicht wesentlich, wohl aber getraute sich P. A. BOLLEY<sup>9)</sup> auf Grund seiner vergleichenden Analysen von Saponin, Polygalasäure und Senegin diese Körper, welche in gleicher Weise beim Kochen mit Säuren in Sapogenin und Traubenzucker zerlegt würden, für völlig identisch zu erklären. CHRISTOPHSOHN<sup>10)</sup> identificirte 1874 ebenfalls das Senegin mit der Polygalasäure\*), ohne jedoch Verbrennungsanalysen als Beleg beizubringen. Schon im nächsten Jahre behauptete dagegen SCHNEIDER<sup>11)</sup>, dass das Senegin zwar dem Saponin nahestehe, aber keineswegs damit

\*) Man muss dies wenigstens aus seinen Angaben schliessen, da er nur von einem Saponinkörper der Senegawurzel spricht.



identisch sei. Er bestritt ferner die Angabe, dass in der Senega nur ein wirksames Princip vorhanden sei. Endlich verdanken wir ihm den Nachweis, dass der Sitz der wirksamen Principien nicht die ganze Wurzel, sondern nur deren Rinde sei. KOBERT<sup>12)</sup> fand 1885, dass die Annahme mehrerer activer Principien in der Senega in der That richtig ist; er fand ein saures Glycosid, Polygalasäure genannt, und ein neutrales, das Senegin. Beide liess der genannte Autor durch seinen Schüler ATLASS<sup>13)</sup> an Thieren namentlich darauf hin untersuchen, ob sie mit Quillajasäure und Sapotoxin identisch seien, eine Frage, welche von ATLASS für das Senegin auf Grund physiologischer Verschiedenheit verneint, für das saure Glycosid aber aus Mangel an Substanz offen gelassen wird. Im Sinne der Verneinung der activen Principien der üblichen Saponindrogen und der Senegawurzel sprach sich ganz unabhängig von ATLASS auch 1889 A. FUNARO<sup>14)</sup> aus.

Die Resultate der Verbrennungsanalysen ersieht man aus folgender Zusammenstellung:

QUÉVENNE	fand	C = 55.70	Procent	und	H = 7.52	Procent
BOLLEY	"	C = 53.58	"	"	H = 6.23	"
FUNARO	"	C = 54.13	"	"	H = 7.45	"
Durchschnitt	.	54.77	"	"	7.07	"

KOBERT fand für seine Quillajasäure C = 54.31 Procent und H = 7.07 Procent, d. h. fast identische Zahlen, so dass die chemische Verschiedenheit des einen, und zwar des sauren Glycosides der Senegarinde mit der Quillajasäure wohl keine bedeutende sein dürfte. FUNARO rechnet nach seinen Analysen die Formel  $C_{32}H_{52}O_{17}$  aus. Es ist sehr zu bedauern, dass alle drei Autoren bei ihren Glycosid-darstellungen aus der Senegawurzel das saure und das neutrale Glycosid nicht auseinandergelassen haben, da doch kaum anzunehmen ist, dass beide gleich zusammengesetzt sind. Die Analysen müssen mit Berücksichtigung dieses Punktes durchaus wiederholt werden.

Quantitative Spaltungsanalysen des Senegins liegen von FUNARO vor. Dieser Autor fand, dass die Spaltung nach der Formel  $C_{32}H_{52}O_{17} + H_2O = C_{20}H_{32}O_7 + 2C_6H_{12}O_6$  verläuft. Das sapogeninartige Spaltungsproduct nennt er Senegenin.

Die Darstellung der Polygalasäure von KOBERT und ATLASS ist dieselbe, wie bei der Quillajasäure (s. d. Bd. VIII, pag. 483) beschrieben wurde. Ebenso entspricht die Darstellung des neutralen Senegins von KOBERT und ATLASS der des Sapotoxins. In der südlichen Senega fand ATLASS nur Spuren von Polygalasäure und daraus erklärt es sich wohl, dass manche Untersucher dieselbe völlig übersehen haben.

Die Eigenschaften des Senegins und der Polygalasäure sind denen des Sapotoxins und der Quillajasäure so ähnlich, dass wir nichts Besonderes darüber sagen können. Höchstens verdient erwähnt zu werden, dass die Polygalasäure in kaltem Alkohol schwerer löslich ist als die Quillajasäure. Ferner werden die beiden Senegaglycoside durch  $H_2S$  leichter zersetzt als die der Quillaja.

In physiologischer Hinsicht fand ATLASS, dass das Senegin qualitativ dem Sapotoxin sehr ähnlich wirkt; quantitativ erwies es sich jedoch gerade zehnmal so schwach, d. h. bei Injection in's Blut waren, um tödtlich zu wirken, pro Kilogramm Thiergewicht 5 mg Senegin nöthig, während beim Sapotoxin 0.5 mg genügten. Entsprechende vergleichende Versuche zwischen Polygalasäure und Quillajasäure liegen zur Zeit noch nicht vor.

Wie bei den Glycosiden der Quillajarinde, so bewirkt auch bei denen der Senegawurzel mehrmaliges Eindampfen mit Baryt eine völlige Entgiftung.

Therapeutisch ist die Senegawurzel unter dem Namen „Seneka rattle-snake root“ 1735 durch TENNENT<sup>15)</sup> in den Arzneischatz der civilisirten Nationen eingeführt worden, nachdem sie vorher schon lange bei den Indianern in Gebrauch gewesen war. Die Pflanze selbst hatte schon 1688 JOH. RAY beschrieben und



1734 JACOB TREU davon eine Abbildung geliefert. Nachdem das Mittel einige Jahrzehnte gegen alle möglichen Krankheiten angewandt worden war, gerieth es in Vergessenheit und wurde in den letzten Decennien höchstens noch als Expectorans von einigen Klinikern verordnet. Auch in dieser Beziehung wird es nach KOBERT durch die viel billigere Quillajarinde völlig ersetzt.

Literatur: <sup>1)</sup> Lloyd, Pharmaceutische Rundschau. 1889, April, Bd. VII, pag. 86. — <sup>2)</sup> Mohr, Ibid. Aug. pag. 191. Vergl. jedoch auch G. M. Maisch, Ibid., pag. 235. — <sup>3)</sup> Gehlen, Jahrbuch für Pharmacie. 1804, Bd. X, pag. 112. — <sup>4)</sup> Pechier, Repert. für die Pharmacie. 1821, Bd. XI, pag. 158. — <sup>5)</sup> Tromsdorff, Pharmac. Centralblatt vom 30. Juni 1832. — <sup>6)</sup> Quévenne, Journ. de Pharmacie. 1863, T. 22—23. — <sup>7)</sup> Dulong d'Astrafort, Journ. de Pharmacie. 1827, T. 13. — <sup>8)</sup> Folchi, Giornale arcadico di Roma. 1830; Annali universali di Milano. 1827, Dec. — <sup>9)</sup> Bolley, Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie 1854, Bd. XL, pag. 211. — <sup>10)</sup> Christophsohn, vergl. Untersuchungen über das Saponin etc. Inaug.-Dissert. Dorpat 1874. — <sup>11)</sup> Schneider, Archiv der Pharmacie. 1875, Bd. CCVII, pag. 395. — <sup>12)</sup> Kobert, Practitioner. 1886, Jan., pag. 19. — <sup>13)</sup> Atlans, Arbeiten des pharmakol. Instituts zu Dorpat. 1888, Bd. I, pag. 57. — <sup>14)</sup> Funaro, Orosi. 1889, Bd. XII, pag. 73; Chemisches Centralblatt. 1889, Bd. II, pag. 676. Kobert.

**Senegin**, s. Saponingruppe, pag. 53.

**Senf**, Mostrich, Moutarde, Mustard, ist die aus den gepulverten Samen einiger *Brassica*- und *Sinapis*-Arten mit Mehl und Essig, Wein oder Most bereitete Paste, welcher noch verschiedene Gewürze beigemischt zu werden pflegen.

Zur Verwendung gelangen ausschliesslich die Samen von *Brassica nigra* Koch. als schwarzer Senf, *Brassica juncea* Hook et Thoms. als Sarepta-Senf und *Sinapis alba* L. als weisser Senf (vergl. Sinapis). Die Samen gelangen entweder in toto auf die Senfmühle, oder sie werden zuerst geschrotet (Kremser Senf), oder geschrotet und zum Zwecke der Oelgewinnung gepresst (englischer Senf), oder es kommt der feingemahlene Pressrückstand zur Verwendung, wie er sich als Sarepta-Senf im Handel findet. Gewöhnlich wird nicht eine Sorte für sich, sondern ein Gemenge von nach Abstammung und Provenienz verschiedener Sorten verarbeitet.

Der Zusatz von Mehl dient einerseits zur Milderung des Geschmacks, andererseits zur Bindung. Durch den Essig, Wein oder Most gelangt der wirksame Bestandtheil, das ätherische Senföl, zur Entwicklung, ausserdem dient das Vehikel bei feinem Tafelsenf als Geschmackcorrigens gleich den anderen gewürzhaften Zusätzen. So mannigfach die letzteren auch sind, so hat sich doch an bestimmten Orten ein fester Brauch entwickelt, und man unterscheidet folgende Hauptarten:

Englischer Senf aus geschroteten und entölten schwarzen und weissen Samen mit Salz und Cayennepfeffer.

Französischer Senf aus ganzen, vorwiegend schwarzen Samen mit feinem Weinessig und Zusatz von Zimmt, Nelken, Ingwer, Zwiebeln, Knoblauch, Estragon und anderen Labiatengewürzen.

Düsseldorfer Senf aus Samenmischungen, Zucker, Zimmt und Nelken mit Essig, angeblich auch mit Rheinwein.

Frankfurter Senf, ähnlich dem vorigen, nur mit einem Zusatz von Piment.

Kremser Senf, aus geschroteten Samen mit Most.

Zwei specielle Vorschriften (nach DIETERICH) lauten: 1. 250 Th. schwarzes und 250 Th. weisses Senfpulver (mittelfein) rührt man mit 500 Th. starkem Essig an, mischt nach 24 Stunden 250 Th. Zuckerpulver und 250 Th. Wasser hinzu, lässt wiederum unter öfterem Umrühren ein paar Tage stehen und setzt schliesslich noch so viel Wasser hinzu, bis die Masse die gewünschte Consistenz hat. 2. 100 g weisses entöltes Senfmehl, 150 g schwarzes entöltes Senfmehl, 1 g Nelkenpulver, 1 g Zimmpulver und 5 g Pfefferpulver werden gemischt und mit 600 g Estragonessig angerührt; andererseits zerstösst man 1 Zwiebel, 1 g Knoblauch, 150 g Zucker und



30 g Kochsalz zu einer recht gleichmässigen Masse, setzt diese der Senfmasse zu und lässt das Ganze unter öfterem Umrühren noch ein paar Tage stehen.

Wie aus den vorstehenden, durchaus nicht erschöpfenden Angaben hervorgeht, hat der Senffabrikant einen sehr grossen Spielraum, und es lässt sich kaum sagen, dass irgend eine Zuthat unzulässig wäre, sofern sie nicht gesundheits-schädlich ist. Von diesem Standpunkte ist auch Curcuma nicht zu beanstanden, wie es von mancher Seite geschieht; denn es ist nicht abzusehen, warum der Fabrikant nicht ebenso dem Farbensinne wie dem Geschmack seiner Consumenten mit einem harmlosen Mittel entgegenkommen dürfte. Verwerflich wäre natürlich ein Zusatz von Mineralstoffen, wie er theils zur Beschwerung, theils zur Färbung vorgenommen werden soll. Bei der Constatirung einer solchen Fälschung ist darauf zu achten, dass eine mässige Erhöhung des Aschengehaltes, welcher für reinen Senf 4—6 Procent beträgt, nicht ohneweiters auf Betrug zurückzuführen ist, weil möglicherweise Gewürze mit höherem Aschengehalte einen Bestandtheil der Paste bilden. Andererseits kann der Aschengehalt wesentlich niedriger sein, wenn der Senf aus geschroteten Samen und mit beträchtlichem Mehlzusatz hergestellt ist.

Die Asche des Senfs enthält: Kali 16.5, Kalk 19.24, Magnesia 10.51, Phosphorsäure 39.92, Schwefelsäure 4.92, Kieselsäure 2.48, Chlor 0.53, Eisenoxyd 0.99 Procent.

Von praktischer Bedeutung mit Rücksicht auf den Handelswerth ist der Nachweis von Mehl aus Getreide oder Hülsenfrüchten im Senfmehl. Da die reifen Senfsamen vollkommen frei von Stärke sind, darf das Filtrat eines Decoctes sich mit Jodlösung nicht bläuen. Geschieht dies, so ist der Verdacht einer Fälschung gerechtfertigt und die mikroskopische Prüfung des Pulvers gibt Gewissheit. (S. Mehl, Bd. VI, pag. 602.)

J. Moeller.

**Senfkörner** von DIDIER, vergl. Bd. II, pag. 48.

**Senfleinen**, nach Art des Senfpapiers hergestelltes Präparat, das statt des Papiers ein Leinengewebe als Grundlage hat.

**Senföl, ätherisches, Allylsenföl**, ist der vornehmste Vertreter jener Classe von Körpern, welche kurzweg als Senföle bezeichnet werden (s. d.). Der wissenschaftliche Name wäre Isothiocyansäure-Allylester oder Allylsulfocarbimid,  $S=C=N.C_3H_5$ .

Das Senföl verdankt seinen Namen seiner Ableitung vom schwarzen Senfsamen; es kommt aber in demselben nicht etwa fertig gebildet vor, wie man aus seiner Bereitung durch Dampfdestillation vielleicht schliessen könnte; es befindet sich vielmehr im Senfsamen in Form eines glycosidähnlichen Körpers, des myron-sauren Kalis (s. d. Bd. VII, pag. 214). Die Destillation des Senföles ist daher auch keine einfache Abscheidung des Oeles aus dem Samen, sondern dieser Abscheidung geht ein Gährungsprocess zuvor, der durch das im Senf gleichfalls vorhandene Ferment Myrosin (s. Bd. VII, pag. 214) unter Mitwirkung von Wasser hervorgerufen wird; es bildet sich dabei ausser Senföl noch Glycose und Kaliumhydro-sulfat.

Zur Darstellung des Senföles wird der Senfsamen zunächst durch ein Walzenpaar, dessen einzelne Walzen sich in verschiedener Richtung drehen, glatt gequetscht, dann mit Hilfe von hydraulischen Pressen vom fetten Oele (s. Senföl, fettes) befreit, wieder gemahlen, dann in einer verzinnnten Blase von eiförmiger Gestalt 1 Th. des entfetteten Samens mit 3 Th. Wasser über Nacht eingeweicht und am nächsten Morgen mit directem Dampf destillirt. Die Destillation geht leicht und schnell vor sich; sie muss aber sorgfältig beobachtet werden, da die Masse in der Blase leicht steigt und bei nicht genügender Vorsicht in die Vorlage übergerissen wird. Da das Senföl schwerer ist als Wasser, muss zur Vorlage eine Florentiner Flasche mit Tubus im Halse (s. Bd. IV, pag. 406) angewendet werden; das Destillat wird mittelst Scheidetrichter vom Wasser getrennt und über geröstetem Kochsalz entwässert.



Senföl ist eine fast farblose oder schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit von durchdringend scharfem, zu Thränen reizendem Geruch. Es ist in Wasser wenig löslich (in 900 Th.), leicht dagegen in Schwefelkohlenstoff, Alkohol und Aether; optisch inactiv; siedet bei 150.7 (corr.); spec. Gew. 1.0282 bei 0°, 1.0173 bei 10.1° (KOPP). Es enthält stets Spuren von Cyanallyl, herrührend von einer Zersetzung geringfügiger Mengen des Senföles mit dem Metalle der Blase, welches der Isothiocyangruppe den Schwefel entzieht.

Bei längerer Aufbewahrung in nur leicht bedeckten Gefässen zersetzt sich das Senföl (FLÜCKIGER); der bei weitem grössere Theil verflüchtigt sich; das Zurückbleibende riecht nicht mehr scharf und ist dicklich geworden; verdünnt man mit Alkohol, so gibt das Filtrat mit  $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$  eine blutrothe Färbung; der Rückstand enthält also eine Rhodanverbindung.

Verrührt man 1 Th. Senföl vorsichtig und unter Abkühlung mit 2 Th. concentrirter Schwefelsäure, so verschwindet der Senfölgernuch, es wird schweflige Säure entbunden und der Rückstand wird unter geringer Dunklerfärbung dicklich oder selbst krystallinisch.

Für das Senföl charakteristisch ist sein Verhalten zu Ammoniak; erwärmt man 2 Th. Senföl, 1 Th. absoluten Alkohol und 7 Th. Salmiakgeist von 0.960 spec. Gew. bei 40° und concentrirt es nach einigen Stunden im Wasserbade, so verschwindet sowohl der Senföl-, wie der Ammoniakgeruch; die Lösung scheidet beim Erkalten Krystalle von Thiosinamin oder Allylthioharnstoff aus:  $\text{C}_3\text{H}_5 \cdot \text{SCN} + \text{NH}_3 = \text{NH}(\text{C}_3\text{H}_5) \cdot \text{CS} \cdot \text{NH}_2$ . Durch Umkrystallisiren erhält man das Thiosinamin als farblose, monokline oder rhombische Krystalle, welche bei 74° schmelzen.

Der im Senföl-Molekül enthaltene Schwefel ist verhältnissmässig schwach gebunden und leicht daraus zu entfernen; schon bei längerer Berührung mit Wasser verliert es denselben und geht in Allylcyanid über; in gleicher Weise geht der Schwefelgehalt beim Schütteln mit Kalk- oder Barytwasser an die Erdmetalle; auch Salze von Lösungen der Schwermetalle eliminiren den Schwefel. Digerirt man Senföl z. B. mit einer Lösung von Bleizucker in Alkohol, so scheidet sich bald Schwefelblei ab und die Mischung verliert den scharfen Senfölgernuch, an dessen Stelle ein mild lauchartiger Geruch auftritt, ähnlich dem des Thiosinamins. Erhitzt man Senföl mit Schwefelkalium im zugeschmolzenen Rohr, so setzen sich dieselben in Rhodankalium und Schwefelallyl (Knoblauchöl) um. Mit Zink und Salzsäure zerfällt es in Allylamin,  $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{CO}_2$ . Es verbindet sich direct mit gasförmigem  $\text{HBr}$  und  $\text{HJ}$ , aber nicht mit  $\text{HCl}$ ; es verbindet sich ferner direct mit Aminen, Alkohol,  $\text{KHS}$  und  $\text{KHSO}_3$ .

Ueber die Verfälschungen und die Prüfung des Senföles vergl. Ol. Sinapis, Bd. VII, pag. 488. Ganswindt.

**Senföl, fettes**, *Oleum Sinapis (nigri und albi)*, Huile de moutarde, Mustard seed oil. — Specificisches Gewicht bei 15.5°: 0.914—0.920. Erstarrt bei —16 bis —18°. Jodzahl 96.0.

Das Senföl wird aus den Samen des schwarzen und weissen Senfs, *Sinapis nigra* und *alba* und von *Sinapis juncea* (Familie der Cruciferen) gepresst. Es bildet ein unerwünschtes Nebenproduct. Hauptproducte sind die Senfkuchen, welche zur Erzeugung von Mostrich, von ätherischem Senföl und von Senfpapier dienen.

Die Samen des schwarzen Senfes enthalten 15—25 Procent, die des weissen 25—35 Procent fettes Oel. Weissenföl ist goldgelb, von scharfem Geschmack, Schwarzenföl bräunlichgelb, milde schmeckend, nach Senf riechend.

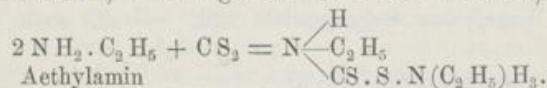
Senföl findet in der Seifenfabrikation, als Schmieröl und Brennöl Verwendung; das in Russland aus *Sinapis juncea* gepresste Oel dient als Speiseöl. Benedikt.

**Senföl, künstliches**, s. Rhodanallyl, Bd. VIII, pag. 562.

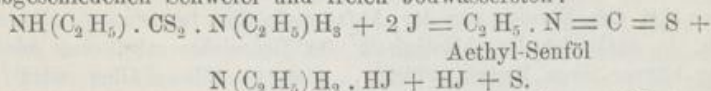
**Senföle** nennt man die Ester der im freien Zustande noch nicht dargestellten Isothiocyansäure oder des Sulfocarbimids  $\text{S} = \text{C} = \text{NH}$ . Die Senföle stehen zu



den Estern der isomeren Rhodanwasserstoffsäure in demselben Verhältniss wie die Carbimidester  $O = C = NH$  zu den Estern der Cyansäure  $CN.OH$ . Die Senföle bilden sich auf mehrfache Weise, z. B. durch Einwirkung von Thiocarbonylchlorid auf primäre Amine; durch Behandeln der Salze von monoalkylirten Thiocarbaminsäuren mit Jod. Derartige Salze werden erhalten durch Behandeln von primären Alkoholbasen mit Schwefelkohlenstoff und Alkohol oder statt des letzteren mit wasserfreiem, in Kältegemisch befindlichem Aether, z. B.:



Behandelt man das so erhaltene Salz mit Jod, so erhält man ausser dem entsprechenden Senföl auch die jodwasserstoffsäure Verbindung des monoalkylirten Amins, abgeschiedenen Schwefel und freien Jodwasserstoff:



Die Senföle sind stechend riechende, unzersetzt flüchtige, zu Thränen reizende, auf der Haut Röthung und selbst Blasen hervorrufende Körper. Sie finden sich in der Natur nicht in freiem Zustande, wohl aber in Form von Glycosiden. Der bekannteste Repräsentant dieser Gruppe ist das Allylsenföl, das Senföl des Handels.

Ganswindt.

**Senföprobe (Hoffmann's)** dient zum Nachweis primärer Amine. — Man mischt Schwefelkohlenstoff mit primärer Aminbase in alkoholischer (oder besser ätherischer) Lösung und verdampft. Der Rückstand wird mit Wasser aufgenommen und mit Silbernitrat, Quecksilberchlorid oder Eisenchlorid zum Kochen erhitzt. Hierbei tritt Senföleruch auf.

**Senfpapier**, *Charta sinapisata*, s. Bd. II, pag. 654. — Nachträglich mag noch erwähnt sein, dass (nach E. DIETERICH) folgende Anforderungen an ein gutes Senfpapier zu stellen sind: „1. Die auf eine Fläche von 100 qcm Papier aufgetragene Senfmehlmenge muss nach dem Abschaben mindestens 1.5 g wiegen; 2. das vom Papier abgeschabte Senfmehl muss mindestens 1 Procent ätherisches Senföl liefern.“ Die Untersuchung auf den richtigen Gehalt an Senföl wird in folgender Weise ausgeführt, wobei zugleich zu berücksichtigen ist, nicht nur, wie viel Senföl, sondern auch, in welcher Zeit dasselbe entwickelt wird: 1 Blatt Senfpapier von bekanntem Maass zerschneidet man in 20—30 Streifen, übergiesst diese in einem Destillirkolben mit 50 ccm Wasser von 20—25°, lässt unter sanftem Schwenken 10 Minuten einwirken und fügt, wenn man nicht die Gesamtmenge des ätherischen Oeles zu bestimmen, sondern die Gärung zu unterbrechen wünscht, 5 ccm Alkohol hinzu. Um das beim Erhitzen auftretende Aufschäumen zu verhüten, gibt man 2 g Olivenöl hinzu, legt unter Einschaltung eines LIEBIG'schen Kühlers ein Kölbchen von 100 ccm Gehalt mit 10 g offic. Salmiakgeist vor und destillirt 25—30 g über. Mit Wasser auf 100 ccm verdünnt, setzt man Silbernitratlösung bis zu einem geringen Ueberschuss hinzu, sammelt nach 12- bis 24stündigem Stehen den Niederschlag auf gewogenem Filter, wäscht ihn aus und trocknet bei 100°. Das Gewicht des Schwefelsilbers mit 0.4301 multiplicirt gibt die Menge des vorhandenen Senföles.

**Senfpflaster, Senfteig**, s. *Sinapismus*.

**Senfstifte** bereitet man (nach DIETERICH) in der Weise, dass man 85 Th. *Menthol* und 10 Th. *Cetaceum* in gelinder Wärme schmilzt, 5 Th. *Oleum Sinapis aethereum* hinzumischt und in die bekannten Formen ausgiesst.

**Senkenberg's Migränepastillen** enthalten in je einer Pastille (nach den eigenen Angaben des Fabrikanten) 0.30 *Antipyrin*, 0.05 *Antifebrin*, 0.05 *Rhabarber*, 0.02 *Kalmus* und 0.03 *Chinarinde*.



**Senkgläschen** heissen die Glaskörper der MOHR'schen und WESTPHAL'schen Wage; dieselben sind kleine enge Glascylinder, entweder massiv oder auch hohl und mit Quecksilber gefüllt; gewöhnlich ist das Senkgläschen zugleich ein Thermometer, so dass man beim Einsenken in die zu bestimmende Flüssigkeit deren Temperatur direct am Senkgläschen ablesen kann. Der Glaskörper muss ein ganz bestimmtes Gewicht haben, welches der Schale am anderen Wagebalken (bei der MOHR'schen Wage) und dem Mehrgewicht des verkürzten Balkens (bei der WESTPHAL'schen Wage) das Gegengewicht hält. — S. auch *Specificisches Gewicht*.

**Senkgruben oder Schwindgruben** sind diejenigen Gruben, welche im Erdreich angelegt, die menschlichen Abfallstoffe aufzunehmen bestimmt sind und die flüssigen Massen in die poröse Umgebung versickern lassen sollen. Es ist gewiss diese Art der Beseitigung der Abfallstoffe die bequemste, aber auch die schlechteste. Je nach der Durchlässigkeit des Erdreiches wird eine solche Grube länger oder kürzer ihren Zweck erfüllen, aber in allen Fällen wird eine Zeit kommen, wo alle Poren angefüllt sind, so dass nichts mehr von der umgebenden Erde aufgenommen werden kann. Dann führt diese sorglose Verunreinigung des Bodens zu den grössten Unannehmlichkeiten; abgesehen noch von dem penetranten Geruch, wird auch eine Verunreinigung des Wassers eintreten, da das niederfallende Regenwasser die unzersetzten organischen Massen den nächsten Brunnen zuführen wird. Vor allen Dingen sind es dann die niederen Organismen, die zu fürchten sind; sie entwickeln sich in solchen verunreinigten Bodentheilen, wie in Nählösungen, und können, in das Trinkwasser gelangt, Massenerkrankungen, je nach ihrer Specificität, hervorrufen.

In neuerer Zeit hat man die Verwerflichkeit der Senkgruben in der geschilderten primitiven Form überall anerkannt und ist bestrebt gewesen, Abhilfe zu schaffen, entweder dadurch, dass man Schwemmanalisation (s. d. pag. 169) einführte oder wenigstens die Behälter zur Aufnahme der Abfallstoffe möglichst undurchlässig anlegen liess. Bewegliche Behältnisse hat man in der Gestalt der Tonnen construirt, nach denselben heisst das System *Tonnensystem* (s. d.).

In Städten, die noch Gruben besitzen, verlangt man, dass dieselben vor allen Dingen durch Cementirung im Innern und durch eine umgebende festgerammte Lehmschicht von aussen möglichst für Flüssigkeiten undurchlässig hergestellt sind. Sehr empfohlen wird auch der Bau solcher Gruben aus hartgebrannten, glasirten Backsteinen, zwischen denen sich eine Lage von plastischem Thon befindet. Die Anlage derselben soll ferner nicht unter bewohnten Räumen geduldet werden, wenn möglich sollen die Gruben noch einige Meter von den Grundmauern der Häuser entfernt hergestellt werden. Weiterhin ist die Forderung zu stellen, dass die Abtrittsitze in entsprechend weite Röhren, welche aus gebranntem, im Innern glasirtem Thon oder aus emaillirtem Gusseisen bestehen und wasserdicht aneinander gefügt sind, münden; die Neigung der Rohre zum Hauptfallrohr soll so gross sein, dass keine Abfallstoffe liegen bleiben und sich daselbst zersetzen können. Auch die Einmündung des Hauptfallrohres in die Grube soll möglichst dicht sein.

Die Sitze einer derartigen Abtrittsanlage müssen sodann in einem Raume sich befinden, der durch ein Fenster erhellt wird, damit Verunreinigungen derselben sofort wahrgenommen und entfernt werden können.

Die Grube selbst ist mit einer Oeffnung nach oben zu versehen, die zur Räumung dient und mit einem dichten Verschluss, am besten Eisendeckel, versehen ist. Dadurch wird nicht allein das Austreten von Gasmengen in die Umgebung möglichst beschränkt, sondern es wird dadurch auch die Entwicklung der Gase in der Grube ausserordentlich vermindert, da der Sauerstoffzutritt sehr behindert ist. Die Entleerung der Gruben muss in grösseren Orten nach einem bestimmten System und am besten zur Nachtzeit vorgenommen werden. Früher wurde dieselbe



einfach durch Ausschöpfen bewerkstelligt, zur Zeit wendet man entweder Pumpen oder vorher luftleer gemachte eiserne Kessel zur Entleerung an.

Grosse Schwierigkeiten bereitet oft die Anlage einer gut functionirenden Ventilation solcher Gruben. Eine solche ist ganz unumgänglich nothwendig, da sonst die Gase, der natürlichen Strömung folgend, in die wärmeren Räume der Gebäude eindringen würden. Diesem Uebelstand kann man vorbeugen durch die Herstellung einer Abzugsöffnung in der Gestalt eines bis über das Dach verlängerten Abtrittsrohres. Dasselbe muss dieselbe Weite bis zur oberen Oeffnung behalten, muss oben offen enden und wenn möglich oben auch eine Wärmequelle besitzen, sei es nun, dass die letztere in der Form einer Ansaugeflamme vorhanden ist, sei es, dass ein benachbarter Schornstein als solche benutzt wird. Eine Hauptbedingung für die Wirkung einer solchen Ventilationsanlage ist dann aber das Vorhandensein eines Fensters im Abtrittsraum und eines sicheren Verschlusses der Grube durch einen Deckel. Dann strömt die frische Luft zum Fenster herein, geht durch die Sitzöffnung in das Seitenrohr zum Fallrohr und von da gemeinschaftlich mit den Gasen der Grube in dem Rohr über das Dach hinaus, woselbst eine rasche Vertheilung der übelriechenden Gase eintritt.

Vielfach wendet man chemische Mittel zur Geruchlosmachung der Abtrittsgruben an, so Eisenvitriol, Carboisäure, Chlorkalk etc.; es ist nicht zu leugnen, dass eine relative Desodorisation dadurch erreicht wird, indessen ist dieses Verfahren viel zu kostspielig zur allgemeinen Anwendung, den Vorzug verdient auf jeden Fall die oben beschriebene Ventilation der Gruben. Becker.

**Senkspindel, Senkwage**, s. Aräometrie, Bd. I, pag. 547.

**Senna**, von ROXBURGH aufgestellte Gattung der *Caesalpinaceae*, nach BENTHAM Untergattung von *Cassia* L. (s. Bd. II, pag. 586). Von den 10 Staubgefässen sind 7 oder alle fruchtbar, ihre Antheren öffnen sich meist mit Scheitelporen, selten mit Längsrissen. Die Hülse ist stielrund oder flach und öffnet sich an einer oder beiden Nähten nicht elastisch. Die Samen sind an einem langen, fädigen Funiculus befestigt. Eine Abtheilung dieser Gattung mit 7 fruchtbaren, durch Scheitelporen sich öffnenden Staubgefässen, sehr flachen, mitunter geflügelten Hülsen und quer oder schief liegenden, im Sinne der Klappen zusammengedrückten Samen umfasst die Arten, welche Sennesblätter liefern.

**Folia Sennae**, Sennesblätter, franz. Feuilles de Séné, engl. Senna leaves, sind die Fiederblättchen einiger in Afrika und Asien heimischer, in Vorderindien cultivirter *Cassia*-Arten.

Man unterscheidet nach der Heimat und Abstammung eine Anzahl Sorten:

1. Alexandrinische Sennesblätter, stammen hauptsächlich von *Cassia acutifolia* Delile, die im mittleren Nilgebiete von Assuan an durch Dongola bis Kordofan heimisch ist. Mehr südlich davon tritt eine reichlicher behaarte Spielart *Cassia acutifolia*  $\beta$  *Bischoffiana* Batka (*Cassia lenitiva*  $\beta$  *acutifolia* Bischoff) auf. Man sammelt die Blätter hauptsächlich im August und September, spärlicher im März in den nubischen Landschaften Sukkot, Dar Mahass, Dar Dongola, ferner in Berber und in den höher gelegenen Bischarin-Districten (Berg Senna, Sena dsehebili). Sie kommen über Alexandrien in den Handel. Früher war der Handel Monopol der ägyptischen Regierung, die denselben verpachtete, daher der Name Palt-Senna (von appalto, Pacht). Die aus Bischarin stammende Droge geht nicht nur wie die übrigen nilabwärts, sondern auch über Suakim und Massaua durch das rothe Meer.

Die Blättchen, von denen 2—9 Paare an einer Spindel sitzen, sind eiförmig, länglich oder lanzettförmig, stumpf mit aufgesetztem kurzen Stachelspitzchen (*var.  $\alpha$  obtusifolia* Bischoff) oder mehr spitz, allmählig in ein kurzes Stachelspitzchen übergehend (*var.  $\beta$  acutifolia* Bischoff) 12—30 mm lang. Die Farbe ist mattgrün, die Consistenz etwas lederig. Sie sind schwach behaart. Neben den Blättern der genannten Art finden sich in der Alexandriner Sorte in geringer



Menge auch die Blättchen der *Cassia obovata* Collad. Diese Art ist viel weiter verbreitet, sie geht von Senegambien durch das ganze tropische Afrika, Abyssinien, Südarabien, Beludschistan und findet sich noch am Indus, in Scinde, Guzerat, Mysore. Die Blättchen sind 20—30 mm lang, bald verkehrt eiförmig, vorne stumpf oder abgerundet mit kurzen Stachelspitzchen (*var. α genuina* Bischoff), bald keilförmig oder verkehrt herzförmig, vorne abgestutzt oder ausgerandet (*var. β obtusata* Th. Vogel), stachelspitzig. Diese Art ist in Aegypten wenig geschätzt, man bezeichnet sie dort als *Senna baladi*, wilde Senna. Ferner kommen, wenn gleich selten, unter der Alexandriner Sorte die Blätter der weiter unten zu besprechenden *Cassia angustifolia* Vahl. vor.

Einen so gut wie nie fehlenden Bestandtheil dieser Sorte dagegen bilden die Blätter der zu den Asclepiadeen gehörigen *Solenostemma Argel Hayne* (*Cynanchum Argel Delile*). Sie sind dicker wie die Sennesblätter, von graulichgrüner Farbe, runzeliger, meist verbogener Oberfläche, und auf beiden Seiten so stark behaart, dass die Nervatur wenig deutlich ist. Während man diese Blätter in früheren Jahren den Sennesblättern absichtlich in wechselnden Mengen zusetzte, befinden sie sich jetzt mehr in Folge nachlässigen Einsammelns der Droge darunter. Ferner ist dieselbe meist verunreinigt mit Blüthen und zuweilen auch Früchten von *Solenostemma* und mit den Früchten (s. unten), Blüthen und Blattspindeln der Sennapflanze selbst. Während früher ein Freisein der Senna von Argelblättern gefordert wurde, lässt man

dieselben mit Ausnahme der österreichischen Pharmakopöe jetzt zu. Durch neuere Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass diesen Blättern eine drastische oder anderweitige Wirkung nicht zukommt; wahrscheinlich geht aber die österreichische Pharmakopöe beim Aufrechterhalten ihres Verbots von der Ansicht aus, dass die Wirkung der Senna durch die Beimengung eines anderen, wenn auch an sich wirkungslosen Körpers modificirt werden muss. Die in den Handel gelangende Droge besteht aus mehr oder weniger zerbrochenen Blättern, die von den Kaufleuten sortirt und danach verschieden benannt werden: *Senna electa*, *electissima*, *depurata*, *parva* etc. In früheren Jahren war die Alexandria-Sorte die beliebteste und

Fig. 38.

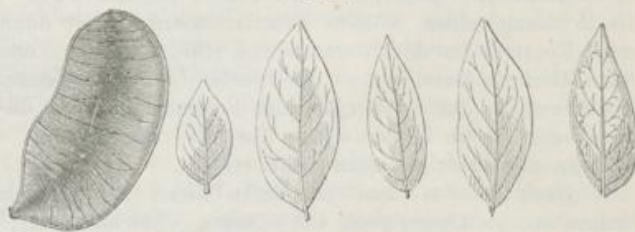
Blätter und Hülse von *Cassia lenitica* Bisch. (Hager).

Fig. 39.

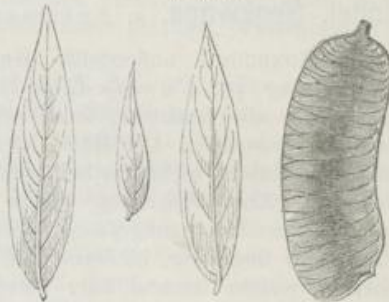
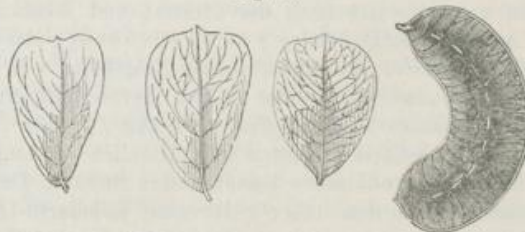
Blätter und Hülse von *Cassia angustifolia* Vahl. (Hager).

Fig. 40.

Blätter und Hülse von *Cassia obovata* Hayne (Hager).



von manchen Pharmakopöen allein zugelassene, jetzt ist sie mehr in den Hintergrund getreten, da die Zufuhren auf den europäischen Markt in Folge der seit längerer Zeit anhaltenden politischen Wirren in der Heimat der Droge sehr unregelmässige und spärliche waren.

2. Sudanische oder tripolitanische Sennesblätter stammen wie die vorigen vorzugsweise von *Cassia acutifolia Delile* mit einer meist geringen Beimengung der Blätter von *Cassia obovata Collad.* Argelblätter fehlen ganz oder kommen nur sehr selten darunter vor. Sie gelangen aus Rhat und vom mittleren Niger, ferner von Timbuktu, Sokoto und Katsena durch Karawanen nach Tripolis. Die Sorte ist jetzt seltener geworden und für den europäischen Handel ziemlich bedeutungslos.

3. Hin und wieder gelangen Sennesblätter in den Handel, die vom Cap stammen und ausschliesslich von *Cassia obovata Collad.* geliefert werden.

4. Arabische oder Mecca-Sennesblätter stammen hauptsächlich von *Cassia angustifolia Vahl.* Die Blätter sind schmal lanzettlich bis lineal-lanzettlich, 20—50 mm lang, spitz oder zugespitzt, stachelspitzig. Die kurzen, lanzettförmigen und etwas dickeren Blätter gehören der *Var.  $\alpha$  genuina Bischoff,* die linealen lanzettförmigen der *Var.  $\gamma$  Ehrenbergii Bischoff* an. *Cassia angustifolia Vahl.* fehlt den Binnenländern Afrikas und bewohnt mehr die Gestade des rothen Meeres, Arabien und Indien. Der arabischen Senna finden sich in geringer Menge beigemischt einzelne Blättchen von *Cassia pubescens R. Brown.* Die ovalen Fiederblättchen von graugrünllicher Farbe sind mit einer kurzen Stachelspitze versehen, vorn gerundet oder vertieft gestutzt und stark behaart. Die arabische Senna wird in Arabien und den ostafrikanischen Küstenländern gesammelt, nach Dschidda, dem Hafen Mekkas, oder von da aus über Suez, auch über Kosseir und Keneh nach Egypten gebracht und von da ausgeführt. Ein Theil dieser Sorte wird in den arabischen Häfen von englischen Kaufleuten aufgekauft und über Bombay als „Ostindische Senna“ nach Europa gebracht. Wird selten auf dem europäischen Continent angetroffen, obschon der Export aus Arabien ein sehr erheblicher ist.

5. Tinneveli-Senna oder indische Senna (vergl. Nr. 4) stammt von Exemplaren der *Cassia angustifolia Var.  $\beta$  Royleana Bischoff,* die in Tinneveli, einer Landschaft unweit der Südspitze Indiens, cultivirt werden. Die Blättchen sind bis 6 cm lang, bis 3 cm breit, sonst von Gestalt der bei 2 und 4 erwähnten Varietäten, aber etwas dünner. Man sammelt sie vor der Fruchtreife, trocknet sie an der Sonne und verpackt sie in Ballen. Sie sind frei von jeder Beimengung. Während diese Sorte früher nicht besonders geschätzt, ja stellenweise geradezu verboten war, ist sie jetzt, wohl durch den Mangel an Alexandriner Waare veranlasst, von der Ph. Germ. II. und Austr. VII. zugelassen, von der Niederl. III. (1889) sogar ausschliesslich gefordert.

6. Als Aleppo-Senna ist eine Sorte im Handel gewesen, die nach Batka in Triest aus Blättern der *Cassia angustifolia* und *obovata* gemischt wurde. HAGER erwähnt eine aleppische oder syrische Senna, die über Smyrna und Beirut nach Triest kommt und aus Blättchen einiger Varietäten der *Cassia obovata Colladon,* der *Cassia obtusata Hayne* und der *Cassia pubescens R. Br.* besteht (*Cassia obtusata Hayne* ist nach LUERSSEN synonym der *Cassia obovata Collad.*).

7. Als italienische Senna gingen früher die Blättchen einer in Italien cultivirten Varietät der *Cassia obovata Collad.*

8. Amerikanische Senna (*Senna Marylandica*) stammt von *Cassia Marylandica Nectoux.* Die Blättchen sind länglich eirund, schwach stachelspitzig, auf der Oberseite dunkelgrün und glatt, auf der Unterseite blässgrün mit einzelnen Haaren. Wird nur in Amerika benützt und steht den anderen Sorten an Wirksamkeit weit nach.



9. Feine Senna aus Panama. Soll nach HOLMES von *Cassia brevipes* gewonnen werden. Hat im Ansehen Aehnlichkeit mit der Tinneveli-Sorte. Wirkt nicht purgirend.

Unter den Sennesblättern finden sich theils als gelegentliche Beimengungen, theils als absichtliche Verfälschungen:

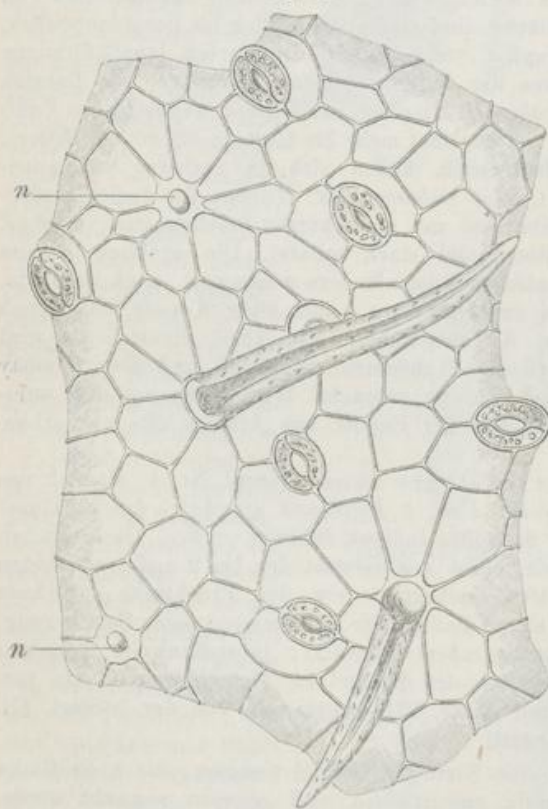
1. Die Blätter von *Tephrosia Apolinea Delile (Leguminosae)*, die filzig und vielnervig sind.

2. Die Blätter von *Coriaria myrtifolia L.* Sie sind länglich lanzettförmig, glatt und dreinervig, 2.5—5.5 cm lang, 0.9—2.6 cm breit.

3. Die Blättchen von *Colutea arborescens L.* Sie sind verkehrt herzförmig, dünn, oben glatt, unten mit kurzen anliegenden Härchen.

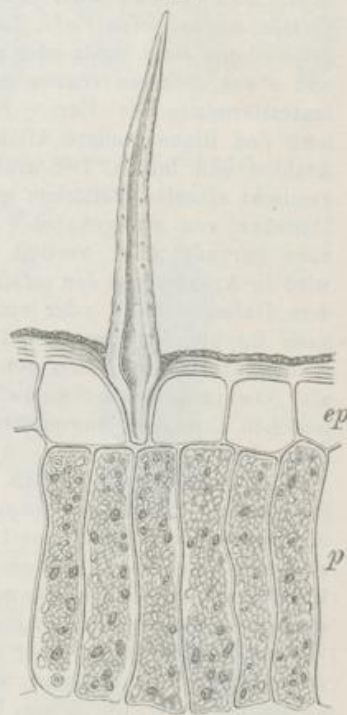
4. Die Blättchen von *Colutea cruenta Aiton.* Sie sind sehr zart, fast kreisrund, an der Spitze abgestumpft.

Fig. 41.



Epidermis des Sennablattes in der Flächenansicht mit Spaltöffnungen, Haaren und Haarnarben (n) (nach Moeller).

Fig. 42.



Theil eines Querschnittes durch das Sennablatt: ep Oberhaut mit einem Haar, p Palissadenschicht (Moeller).

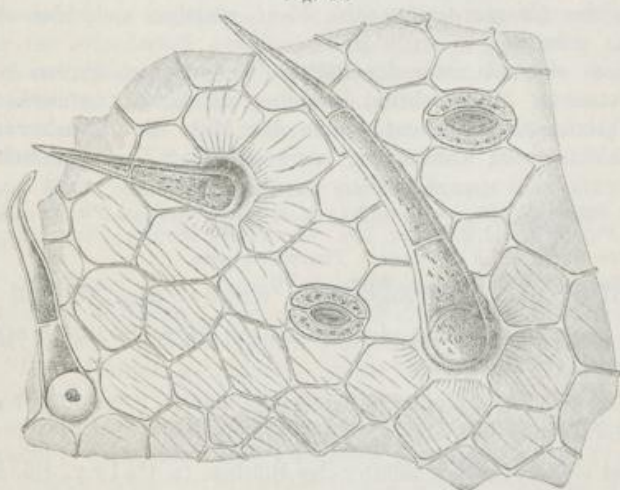
Auf dem Querschnitt durch ein Sennablatt (Fig. 42) erkennt man eine obere und eine untere Epidermis mit deutlicher Cuticula und beiderseitigem feinem Wachstüberzuge. Die Zellen der Epidermis sind geradlinig polygonal (Fig. 41), zwischen ihnen befinden sich auf beiden Seiten des Blattes tiefliegende Spaltöffnungen mit einer durch die starken Aussenwände der Epidermiszellen vertieften äusseren Athemhöhle, ferner trägt die Epidermis beider Seiten einzellige Haare mit etwas nach vorn gekrümmter Spitze und starker Wandung. Die Wandstärke ist gleich dem Lumen, die Membran warzig und der untere Theil des Haares zwischen die ihm radiär zulaufenden Zellen versenkt. Die Haare fallen leicht ab und hinterlassen dann eine



deutliche Narbe. Ihre Länge beträgt bei der *Cassia acutifolia* 160—220  $\mu$ . Die Breite an der Basis 16 bis 20  $\mu$ . (Die Haare der Tinneveli-Sorte sind an der Spitze weniger gebogen, 120—150  $\mu$  lang, 12—15  $\mu$  an der Basis breit.) Unter der Epidermis tragen beide Seiten des Blattes eine Palissadenschicht, das zwischen ihnen befindliche Mesophyll ist sehr reich an Oxalatdrüsen. Die Gefäßbündel tragen auf der Aussenseite zahlreiche Zellen mit Einzelkrystallen von Kalkoxalat. Für eine mikroskopische Nachweisung ist in erster Linie auf die charakteristischen Haare und die Narben derselben zu achten.

Da die Argelblätter der beliebtesten Sorte der Sennesblätter so gut wie ständig beigemischt sind, ist es nothwendig, auch ihren anatomischen Bau zu kennen. Sie tragen auf der Epidermis Haare, die denen der Senna nicht unähnlich, aber mehrzellig sind (Fig. 43), ferner haben sie nach MOELLER nur unter der Oberseite ein Palissadengewebe und im Mesophyll nach VOGL verzweigte Milchsaftgefäße.

Fig. 43.



Epidermis des Argelblattes mit Spaltöffnungen und Haaren (nach Moeller).

Als hauptsächlichster Bestandtheil der Sennesblätter ist die von KUBLY und DRAGENDORFF 1865 dargestellte Cathartinsäure anzusehen, die vorzugsweise als Calcium- und Magnesiumsalz in der Droge enthalten ist (Bd. II, pag. 600). Durch LUDWIG und STÜTZ wurden 1864 zwei Bitterstoffe, ein in Aether löslicher, terpenartiger, Sennacrol, und ein unlöslicher, Sennapikrin, gewonnen. Beide werden durch Säuren in Zucker und ein aromatisches Oel gespalten. Ferner enthalten die Sennesblätter einen süßen, krystallisirbaren, aber nicht gährungsfähigen Zucker, Catharthomannit, und einen der Chrysophansäure ähnlichen oder mit ihr identischen Farbstoff. Die Asche beträgt 9—12 Procent und enthält viel Magnesiumcarbonat.

Die Sennesblätter waren im Alterthum unbekannt, sie sind erst durch die arabischen Aerzte des Mittelalters in die Medicin eingeführt.

Die Sennesblätter sind ein sehr beliebtes Drasticum, doch wird häufig nach dem Gebrauch über Leibschneiden geklagt. Der diese unangenehme Nebenwirkung bedingende Stoff soll ein harzartiger sein und in den kalten wässerigen Auszug nicht übergehen. Andererseits ist er in Alkohol löslich und man bereitet deshalb *Folia Sennae deresinata*, *Folia Sennae Spiritu extracta*, indem man 1000.0 *Folia Sennae* mit 4500.0 90procentigem Alkohol 2 Tage lang macerirt, dann abpresst und trocknet. Man wendet die Sennesblätter in Substanz an oder bereitet daraus *Electuarium e Sennae seu lenitivum*, *Syrupus Sennae*, *Syrupus Sennae cum Manna*, *Infusum Sennae compositum*, ferner bilden sie einen Bestandtheil



des *Decoctum Sarsaparillae compositum fortius*, *Pulvis Liquiritiae compositus*, *Species laxantes St. Germain* u. s. w.

In früherer Zeit zog man den Blättern die Früchte der Sennapflanzen, die sog. Sennesbälge, *Folliculi seu Fructus Sennae*, vor, wegen ihrer angeblich grösseren Wirksamkeit. Jetzt finden sie kaum noch Verwendung, wenn schon sie in den Preiscouranten der Drogisten noch aufgeführt werden\*), dagegen finden sie sich vereinzelt den Blättern beigemischt.

Die Früchte der *Cassia acutifolia Delile* sind etwa 4 cm lang, 2 cm breit, papierartig flach zusammengedrückt, nur an den Samen wenig aufgetrieben. Die Samen sind durch leicht zerreisende Häute getrennt und hängen in zwei wechselnden Reihen umgekehrt an haarförmigen Nabelsträngen. Die Früchte sind im Umriss länglich oder oval oder rautenförmig oder wenig gekrümmt.

Die Früchte der *Cassia obovata Collad.* sind sichelförmig gekrümmt und tragen sehr charakteristische, kammartige Auswüchse über den Samen. Sie sind dunkler gefärbt wie die vorigen, in der Mitte oft roth.

Die Früchte der *Cassia angustifolia Vahl.* gleichen mehr den erstgenannten, sind aber etwas grösser.

Da die Hülsen sich oft unter den Blättern befinden, so werden sie leicht beim Pulvern der letzteren mitverarbeitet und es sei darauf aufmerksam gemacht, dass ihr charakteristisches Element aus in der Mitte der Fruchtwand belegenen mehrfachen Schichten sich kreuzender, langgestreckter Fasern besteht (LENZ).

Literatur: Batka, Monographie der Cassiengruppe Senna, 1886. — C. Martins Monographie der Sennesblätter. — Ludwig u. Stütz, Arch. d. Ph. Bd. 169, pag. 42. — Lenz, Arch. d. Ph. 1882, Bd. 220, pag. 109. — Adolf Meyer, Anat. Charakterist. offic. Blätter u. Kräuter. 1882. — Flückiger, Pharmakognosie. Hartwich.

**Sennesblätter** und **Sennesbälge**, s. Senna, pag. 233 und oben.

**Sennfeld**, in Bayern, besitzt eine Quelle mit  $H_2S$  0.026,  $CaSO_4$  1.306 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.421 in 1000 Th.

**Seon**, in Bayern, besitzt eine (6.8°) Quelle mit  $H_2S$  0.0005,  $NaCl$  0.76 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.327 in 1000 Th.

**Sepala** (lat.) sind die Kelchblätter der Blüten (s. Calyx, Bd. II, pag. 504).

**Separanda** ist der allgemein üblich gewordene abgekürzte Ausdruck für die *Medicamenta separanda*, d. h. für diejenigen Arzneimittel, welche in den Apotheken wegen ihrer heftigen Wirkung auf den Organismus zur Verhütung von verderblichen Missgriffen eine von den übrigen Mitteln gesonderte Aufstellung finden, in vielen Staaten laut behördlicher Anordnung finden müssen. Es hat der Begriff der „Separanda“ jedoch eine Einschränkung erfahren dadurch, dass man für die stärksten Mittel, die eigentlichen Gifte, noch eine besonders vorsichtige Aufbewahrung unter eigenem Verschlusse, in dem sogenannten Giftschrank, vorgeschrieben hat, während man sich mit einer einfachen Trennung von den ganz unschädlichen Mitteln für die übrigen starkwirkenden, in der Hauptsache *Drastica* und *Narcotica*, begnügt hat. Hierdurch wird der Begriff *Separanda* beschränkt auf diejenigen Mittel, welche in der Stärke ihrer Wirkung in der Mitte stehen zwischen den als directe Gifte bezeichneten und den als harmlos geltenden Arzneimitteln. Die Pharmakopöen pflegen die Gifte, wie die *Separanda* in besonderen Verzeichnissen zusammenzustellen, so die deutsche Pharmakopöe in der „Uebersicht B“ 16 eigentliche Gifte, welche „unter Verschluss und sehr vorsichtig aufzubewahren sind“, und in der „Uebersicht C“ 95 Arzneimittel, „welche von den übrigen getrennt und vorsichtig aufzubewahren sind“. Letztere stellen also in Deutschland die officiellen *Separanda* dar. Da Reichsgesetz vor Landesgesetz geht, so ist somit in ganz Deutschland für die Gifte eine Aufbe-

\*) Neuerdings werden sie in England wieder empfohlen, da bei ihrem Gebrauch unangenehme Nebenwirkungen ausbleiben sollen.



wahrung unter Verschluss, für die Separanda im engeren Sinne wenigstens eine getrennte Aufstellung Vorschrift. Dagegen bleibt es nach Lage der Gesetzgebung den Einzelstaaten überlassen, wie dieselben die „sehr vorsichtige“ und „vorsichtige“ Aufbewahrung dieser beiden Classen von Arzneimitteln noch weiter ausgestalten wollen. In der Regel wird zu diesem Behufe noch eine besondere, auffallende Farbe der Aufschrift der betreffenden Aufbewahrungsgefässe verlangt, rothe Schrift auf weissem Grunde für die eigentlichen Separanda, weisse Schrift auf schwarzem Grunde für die Gifte. Als Trennung lässt man gewöhnlich die Aufstellung der Gefässe in besonderen Fachabtheilungen gelten, allein auch das Verlangen ganz getrennter Fachgestelle, besonders gefärbter und geformter Gläser wäre verwaltungsrechtlich zulässig. Als durchaus zweckmässig darf das Vorgehen einer ausserdeutschen Landespharmakopöe bezeichnet werden, welche das Anbringen der Höchstgaben auf den betreffenden Standgefässen verlangt. Solche Höchstgaben, Maximaldosen, sind für die Gifte ausnahmslos, für die eigentlichen Separanda grösstentheils vorhanden, doch kommt auch der Fall vor, dass für ein Mittel eine Maximaldosis angegeben wird, ohne dass man seine Einreihung unter die Separanda für erforderlich gehalten hätte. Strenge genommen hätte der Apotheker mit genauer Beobachtung der Aufbewahrungsvorschriften bezüglich der als Venena und Separanda namhaft gemachten Arzneimittel seiner Pflicht vollauf genügt, allein er wird doch nicht entbunden werden können von der Verpflichtung, für ähnlich wirkende, in seinem Geschäfte befindliche, aber in der Pharmakopöe nicht enthaltene Mittel eine entsprechende Aufbewahrung bei den Separanden oder Giften eintreten zu lassen, wenn auch über diesen Punkt die Pharmakopöen meistens schweigen.

Vulpus.

**Sepia** ist der Name einer Weichthiergattung aus der Classe der Cephalopoden (Kopffüssler oder Tintenfische), von welcher 30 verschiedene Arten in wärmeren Meeren in der Nähe der Küste leben. Dieselben sind eigenthümlich gestaltete Weichthiere. Der deutlich gesonderte, grosse Kopf trägt am Vorderende die Mundöffnung, die von 4 Paaren kreisförmig geordneter, fleischiger, je 4 Reihen Saugnäpfe tragender Arme und einem Paar längerer, nur an der Spitze mit Saugnäpfen versehener, zurückziehbarer Fangarme umgeben ist, und an jeder Seite ein auffallend grosses Auge. Der ovale Rumpf trägt beiderseits die ganze Seite einnehmende, schmale, hinten getrennte Hautanhänge (Flossen), welche zum Schwimmen dienen, und enthält in einer an der Unterfläche durch die äussere Umhüllung (Mantel) gebildeten Höhle (Mantelhöhle) Kiemen, After, Harn- und Geschlechtsöffnungen. In der Körperhöhle liegt am hinteren, unteren Ende des Eingeweidetasches eine grosse, sackförmige Drüse (Tintenbeutel), welche ein braunschwarzes, wie dunkle Tinte aussehendes Secret absondert, das durch den stielartigen Ausführungsgang neben dem After entleert, das umgebende Wasser derartig schwarz färbt, dass der Tintenfisch von den ihn verfolgenden Thieren nicht gesehen wird. Der fragliche Farbstoff, von welchem 1 Th. noch 1000 Th. Wasser undurchsichtig macht, kam früher in den getrockneten Tintenbeuteln eingeschlossen oder in bröckligem Zustande unter dem Namen Sepia als Wasserfarbe und als homöopathisches Heilmittel in den Handel, erscheint aber jetzt in Form von Täfelchen, die man in Italien und vorzugsweise in Rom aus der mit Aetzkali aufgelösten und mit Säure wieder gefällten getrockneten Sepia bereitet. Wahrscheinlich wird die Sepia auch von anderen zur Nahrung auf den Markt gebrachten Cephalopoden, insbesondere der Calamora der Italiener, *Loligo vulgaris*, bereitet. Nach einer alten Analyse von PROUTT enthält die Sepia in 100 Th. 78 Procent schwarzes Pigment, 10.4 kohlen sauren Kalk, 7 kohlen saure Magnesia, 2.15 Natriumchlorid und Natriumsulfat und 0.84 Schleim.

Charakteristisch für die Gattung Sepia ist dagegen die an der Rückseite innerhalb des Mantels belegene Kalkschale, eine Art länglicher Knochenplatte, die früher unter der Benennung *Os Sepiae*, s. *Tegmen Sepiae* (Sepiaknochen, weisses Fischbein, auch Meerscham genannt, Coquille de sèches, Biscuit de mer



der Franzosen) allgemein officinell war. Dieses eigenthümliche Gebilde, das häufig auf der See schwimmend und gelegentlich auch am Strande und in Seeraubfischen angetroffen wird, stammt vorwaltend von *Sepia officinalis* L., dem Kuttelfisch oder Blackfisch, einem 20—30 cm (ohne die etwa ebenso langen Fangarme) langen, durch prächtige und mannigfaltige Farben ausgezeichneten Kopffüssler der europäischen Meere, besonders des Mittelmeeres und adriatischen Meeres. Die kleineren Stücke werden von *Sepia elegans* Blainv. abgeleitet. Die Kalkschale der Sepien entsteht durch Auflagerung von Kalkschichten auf einer knorpeligen Unterlage und wächst durch regelmässigen Ansatz von der Bauchseite her; sie verlängert sich nach hinten in eine dornförmige, bei einzelnen Arten sehr lange Spitze.

Das nicht in Fragmente zerfallene *Os Sepiae* ist von länglich eiförmiger Gestalt, auf beiden Seiten flach gewölbt, 11—23 cm lang, in der Mitte 6.5—9 cm breit und an der dicksten Stelle 3 cm dick, nach beiden Enden sich verschmälernd und von der Mitte nach den beiden Seiten zu dünner werdend. Der obere Theil ist fester als der von ihm überragte untere Theil, von gelblichweisser Farbe, besteht aus 2—3 hornartigen, papierdünnen Lamellen und ist oben mit flachen Höckern besetzt; der untere Theil ist weiss, locker, zerreiblich und aus 50—100 dünnen, parallel liegenden, porösen Schichten gebildet. Das *Os Sepiae* ist geruchlos oder hat schwachen Seewassergeruch und erdigen schwach salzigen Geschmack. In Salzsäure löst es sich unter Aufbrausen unter Hinterlassen eines häutigen Rückstandes. JOHN fand im äusseren Theile 80, im inneren 85 Procent kohlen-sauren Kalk mit etwas phosphorsaurem Kalk und Spuren von Talkerde. Nach REICHERT (1887) enthalten die *Ossa Sepiae* 2.88 Procent Wasser und 86.66 Procent unorganische Bestandtheile und 1.4 Procent Stickstoff. In der Asche fand REICHERT 77.34 Procent Calciumcarbonat, 1.44 Procent Chlornatrium, 1.24 Procent Kaliumsulfat, 0.05 Procent Chlorkalium, 0.33 Procent Calciumphosphat und 0.37 Procent Magnesiumcarbonat, sowie 4 Procent in Salzsäure unlösliche unorganische Substanz.

Die innere Partie, unzweckmässig auch als *Medulla ossis Sepiae* bezeichnet, findet medicinisch wie andere Arten animalischen Kalks, besonders als Zahnpulver, Verwendung.

Th. Husemann.

**Sepium** ist gleichbedeutend mit *Os Sepiae*; da aber dieses auch Meerschäum genannt wurde, verwechselte man es mit dem mineralischen Meerschäum (s. d. Bd. VI, pag. 601).

**Sepsicolytin** nannte PECKOLT (Pharm. Rundschau. 1886) einen von ihm in dem Milchsafte der *Manihot* aufgefundenen Körper von antiseptischer Wirkung.

**Sepsin** wurde von SCHMIEDEBERG und BERGMANN derjenige N-haltige Körper genannt, der nach den für die Darstellung von Alkaloiden verwendeten Methoden aus faulenden Hefezellen gewonnen worden war. Dasselbe ist eine schwefelsaure Verbindung in krystallinischer Form und wirkt auf Hunde und Frösche ganz ebenso wie die ursprüngliche faulende Substanz. Die Annahme, dass das Sepsin der die schädliche Wirkung fauliger Substanzen bedingende Stoff sei, hat nicht allgemeine Bestätigung gefunden, vielmehr scheinen die Verhältnisse so zu liegen, dass neben der directen schädlichen Wirkung der eingedrungenen Bacterien auch der von denselben producirte Stoff, ohne dass derselbe noch lebende Zellen besitzt, ausserordentlich giftige Eigenschaften für den lebenden Körper besitzt. — S. auch Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 439.

Becker.

**Sepsis**, s. Septicämie.

**Septicämie** oder Sepsis ist die Bezeichnung einer Allgemeinerkrankung des Körpers, die in Folge der noch jetzt mangelhaften Kenntniss der dabei abspielenden Vorgänge zu den verschiedenartigsten Definitionen Anlass gegeben hat. Nach dem Stande der jetzigen Forschungsergebnisse ist es geboten, die Septicämie als einen Sammelnamen für alle jene Fälle gelten zu lassen, wo im Zusammenhange mit der Reproduction fäulniserregender Keime im lebenden Körper



eine Allgemeinkrankheit entsteht, welche klinisch durch ein besonders durch hohes Fieber und hochgradige Betheiligung des Nervensystems ausgezeichnetes Krankheitsbild gekennzeichnet wird, während in pathologisch-anatomischer Hinsicht, abgesehen von den Zeichen der Blutalteration, dem Auftreten von Hämorrhagien, von hämorrhagischen Entzündungen, in uncomplicirten Fällen der Leichenbefund wenig Charakteristisches bietet, wobei natürlich die Abwesenheit secundärer eiteriger Entzündungen zu betonen ist, zum Unterschied von der Pyämie. Eine Eigenthümlichkeit der an Septicämie, im Volksmund an Blutvergiftung zu Grunde gegangener thierischer und menschlicher Körper ist die alsbaldig eintretende Fäulniss.

Becker.

**Septicid** (*septum* und *cadere*), wandspaltig, heissen jene mehrfächerigen Kapsel Früchte, welche bei der Reife durch Spaltung der Scheidewände sich öffnen (z. B. *Colchicum*); *septifrag* (*frangere*) heissen eben solche Früchte, wenn die Scheidewände zugleich von der centralen Säule (*columella*) abreißen (z. B. *Erica*).

**Septicin**, ein Ptomain von unbekannter Zusammensetzung, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 438. — **Septicine**, auch Synonym für Cadaveralkaloide.

Loebisch.

**Septoline**, der Name eines der vielen Producte der Petroleumraffinerie.

**Septon**, eine vor einigen Jahren angepriesene Flüssigkeit, um Käse vor Schimmel und Krankheiten zu schützen, war eine Mischung gleicher Theile starker Essigsäure und Wasser.

**Sequester** ist der Name für die durch Entzündungsprocesse des Knochengewebes ausser Zusammenhang mit dem lebenden Knochen gebrachte Knochenpartie. Dieselbe liegt in einer Höhle des Knochens, der Todtenlade, von Eiter umspült. Es kommt dieses partielle Absterben von Knochentheilen hauptsächlich vor nach Knochenhaut- und Knochenmarkentzündungen. Das Aussehen der Sequester ist, wenn sie nicht bereits vorher erkrankt waren, unverändert, indessen ist das specifische Gewicht der abgestorbenen Theile verringert.

Im Verlaufe einer solchen Nekrose werden Fistelgänge im Knochen erzeugt, welche das Periost durchbrechen und in die Weichtheile sich fortsetzen. Zur vollständigen Heilung eines derartigen Leidens ist die Entfernung des Sequesters unbedingt erforderlich, man spricht dann von einer *Sequestrotomie*. Becker.

**Seravalle**, in Toscana, besitzt eine Quelle (16.2°) mit Na Cl 0.294, Ca H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.473 und Fe H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.048 in 1000 Th.

**Serboneschte**, in Rumänien, besitzt eine Quelle von 15° mit H<sub>2</sub> S 0.229 in 1000 Th.

**Sergiewsk**, in Russland, besitzt eine Quelle (7.5°) mit H<sub>2</sub> S 0.196 und Ca SO<sub>4</sub> 1.413 in 1000 Th.

**Sericin, Seidenleim**, heisst der gummiartige Ueberzug des Rohseidenfadens, welcher letzteren hart und steif macht. Er ist durch Kochen mit Wasser, noch einfacher durch Kochen mit einer dünnen Seifenlösung, von der Faser zu entfernen. Nach den Untersuchungen BOLLEY's ist die Substanz, welche die Seidenraupe durch die Spinnrüsen abscheidet, lediglich Fibroin (s. Bd. IV, pag. 345), so dass der Schluss nahe liegt, dass dieses durch Oxydation und Hydratation sich erst in Sericin verwandelt: C<sub>15</sub>H<sub>25</sub>N<sub>5</sub>O<sub>6</sub> + O + H<sub>2</sub>O = C<sub>15</sub>H<sub>25</sub>N<sub>5</sub>O<sub>8</sub> (Sericin). Der Gehalt der Rohseide an Seidenleim ist wechselnd, er schwankt zwischen 20—30 Procent.

**Sericum adhaesivum, S. vesicans etc.**, wenig gebräuchliche Namen für Empl. anglicum, Empl. Cantharidum etc.



**Series medicaminum.** Der thatsächliche Gebrauch von Arzneimitteln in einem Lande pflegt sich mit der Zahl der in der Pharmakopoe des letzteren aufgenommenen Mittel auch dort nicht zu decken, wo man die Pharmakopoe dreimal so gross gemacht hat, als in Deutschland oder Oesterreich, aber auch dort nicht, wo dieselbe noch viel kleiner ausgefallen ist. Selbst hier werden viele der aufgenommenen Mittel in einer grossen Anzahl von Apotheken niemals verlangt werden und umgekehrt werden sich alle von den Aerzten in Anwendung gezogenen, besonders neueren Mittel auch in der umfangreichsten Pharmakopoe wenigstens nicht rechtzeitig unterbringen lassen. Letzterem Missstande hat man durch die Bestimmung begegnet, dass auf Wunsch des Arztes jedes, auch ein nicht in der Pharmakopoe aufgeführtes Arzneimittel von dem Apotheker beschafft werden muss, während man auf der anderen Seite dem letzteren meist die Erleichterung gewährt hat, nicht alle in der betreffenden Landespharmakopoe aufgeführten Arzneimittel jederzeit vorrätbig halten zu müssen, sondern nur eine bestimmte Reihe derselben, welche man eben als „Series medicaminum“, gewöhnlich schlechtweg „Series“ genannt, bezeichnet. Dieses Verzeichniss der in allen Apotheken des betreffenden Geltungsbezirkes stets vorrätbig zu haltenden Mittel ist in manchen Ländern in die Pharmakopoe selbst aufgenommen, in anderen grösseren Staaten dagegen nicht, und zwar mit Recht, da eine solche Liste ihren doppelten Zweck der Entlastung des Apothekers und der Fernhaltung alt gewordener Arzneimittelvorräthe eben nur dann erfüllen kann, wenn sie nicht all zu gross ist. Klein sein kann sie aber nur dann, wenn ihr Geltungsbezirk kein all zu grosser ist, weil die Art und Zahl bevorzugter, viel gebrauchter Arzneimittel örtlich sehr verschieden ist. So haben denn auch die Regierungen der einzelnen deutschen Staaten die Aufstellung einer „Series medicaminum“ jede für sich in die Hand genommen. Man sollte nun erwarten, dass eine solche Series sich vor allen Dingen auf solche Mittel beschränken würde, welchen ausgesprochene, wichtige Heilwirkungen zukommen oder wenigstens zugesprochen werden, so dass also dem Arzte eine Verlegenheit, dem Kranken ein Nachtheil durch die augenblickliche Unerreichbarkeit eines derartigen Arzneimittels erwachsen könnte. Dem ist jedoch nicht so, und es scheinen die verschiedensten Grundsätze bei Aufstellung der Series in den einzelnen Ländern obgewaltet zu haben. Sehen wir doch in einer solchen Series, welche im Jahr 1880 in einem deutschen Staate veröffentlicht und mit Rechtskraft ausgestattet worden ist, u. a. *Folia Althaeae*, *Flores Tiliae* und *Fructus Ceratoniae* aufgenommen, obgleich gerade diese wohl ziemlich wirkungslosen Artikel noch überdies das lange Lagern gar nicht ertragen können. Eine nach einheitlichen Grundsätzen erfolgende Aufstellung der Series wäre dringend zu wünschen und der oberste Grundsatz sollte der sein, nur anerkannt wichtige Mittel, welche rasch zur Verfügung sein müssen, aufzunehmen. Man darf sogar der Ansicht sein, dass alle Apotheker in ihrem eigensten Interesse darauf bedacht sein werden, es an keinem bei ihnen gebrauchten Mittel fehlen zu lassen, mag dasselbe nun in einer amtlichen Series stehen oder nicht. Die Meinung der in der Praxis stehenden Sachverständigen geht übereinstimmend dahin, dass zwar eine umfangreiche Pharmakopoe, aber daneben eine sehr knappe Series das Richtige sei und angestrebt werden müsse. Von Beidem sind wir leider zur Zeit noch sehr weit entfernt.

Vulpius.

**Serkys-Thee**, eine gegen Verdauungsbeschwerden und Hautkrankheiten empfohlene Species von nicht genau bekannter, wahrscheinlich wechselnder Zusammensetzung. Sie enthält nach JACKSON *Salvia*, *Mentha* und *Chenopodium ambrosioides*.

**Sermaize**, in Frankreich, besitzt eine kalte Quelle, welche hauptsächlich Magnesiumsulfat und Calciumcarbonat enthält.

**Serneus**, im Unter-Engadin, besitzt eine kalte Schwefelquelle, welche in 1000 Th. 0.72 feste Bestandtheile, hauptsächlich Erdcarbonate, enthält. Der Gehalt an freier Kohlensäure beträgt 1.23, der an Schwefelwasserstoff 0.013 in 10000 Th.



**Serosublimat** nennt LISTER eine Verbindung von Quecksilbersublimat mit soviel überschüssigem Serumalbumin, dass das gebildete Quecksilberalbuminat in diesem sich noch auflöst. (Bekanntlich werden Serumalbuminlösungen durch Metallsalze gefällt; einige dieser Niederschläge, so der von Quecksilberchlorid, sind im überschüssigen Reagens löslich.) Zur Herstellung des Serosublimates gibt LISTER folgende Vorschrift: „Von den Blutkügelchen möglichst befreites Serum (am leichtesten ist Pferdeblut von den Blutkügelchen zu befreien) wird mit Sublimat versetzt, und zwar 1 Th. Sublimat zu 50—100 Th. Serum, je nachdem eine mehr oder weniger concentrirte Form gebraucht wird, und mit dieser Flüssigkeit wird Gaze getränkt. Statt Gaze kann natürlich auch Baumwolle, Charpie u. dergl. benutzt werden.“

An Stelle des nicht immer leicht zu beschaffenden Blutserums kann trockenes Eieralbumin verwendet werden. Man vergl. hierüber Quecksilberalbuminat, Bd. VIII, pag. 441.

**Serpentaria**, mit *Aristolochia Tournef.* synonyme Gattungsname.

*Radix Serpentariae virginianae* stammt von *Aristolochia Serpentaria* L. (Bd. I, pag. 565). Nach einer Analyse von SPICA (Gazz. chim. 1888) enthält sie 1.20—1.25 ätherisches Oel. Dieses besteht aus Borneol und einem flüssigen Antheile, der vermuthlich ein Gemenge von Cymen und Terpenen enthält.

*Radix Serpentariae brasiliensis* stammt von *Chiococca*-Arten (s. Cainca, Bd. II, pag. 458).

**Serpentin**, ein in der Hauptsache aus Magnesiumsilicat mit stellvertretendem Eisenoxydul bestehendes Mineral, das früher vielfach zu Reibschalen, Mörsern und dergleichen verarbeitet wurde, wozu es sich aber, seiner geringen Härte wegen, wenig eignet und jetzt durch Porzellan verdrängt ist.

**Serpyllum**, mit *Thymus* L. vereinigte Gattung der *Labiatae*.

*Herba Serpylli* (Ph. Austr. VII., Germ. II., Belg., Gall., Graec., Helv., Hisp., Rom., Russ.) ist das blühende Kraut von *Thymus Serpyllum* L. (s. d.).

**Serratula**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositae*. Ausdauernde Kräuter mit abwechselnden Blättern; Blüthenköpfchen mit dachziegeligem Hüllkelch. Blüthenboden grubig und spreuig; Blüthen sämmtlich röhrig, zwitterig oder 2häusig; Achänen länglich, zusammengedrückt, schief angeheftet, kahl, mit vielreihigem, in keinen Ring verwachsenem, haarigem, abfälligem Pappus; die innerste Pappusreihe länger als die übrigen.

1. *Serratula tinctoria* L., Scharte, Färberscharte, Gilbkraut, hat einen knotigen, mit langen Fasern besetzten Wurzelstock und bis meterhohen, kahlen, doldentraubig ästigen, vielköpfigen Stengel, dessen steife und glänzende, scharf gesägte Blätter bald ungetheilt, bald leierförmig und fiederspaltig sind. Die kleinen Blüthenköpfchen mit länglich-walzigem Hüllkelch sind diöcisch, die Blüthen (Juli-August) purpurn.

*Radix* und *Herba Serratulae* wurden als Wundmittel angewendet. Das Kraut enthält den gelben Farbstoff Serratulin, der noch eine geringe technische Verwendung findet.

*Herba Serratulae majoris* war *Betonica officinalis*.

*Herba Serratulae minoris* war *Teucrium Chamaedrys*.

2. *Serratula Behen* DC. (*Centaurea Behen* L.) besitzt eine lange, weissliche, den Stolonen der *Liquiritia* ähnliche Wurzel, welche als *Radix Behen albi* officinell war (s. Behen, Bd. VII, pag. 185).

**Serronia**, von GAUDICHAUD aufgestellte, mit *Ottonia* Spr. synonyme Gattung der *Piperaceae*, von BENTHAM und HOOKER mit *Piper* L. vereinigt und zur Untergattung *Steffensia* gezogen. — *S. Jaborandi*, Bd. V, pag. 358.



**Serum**, Blutwasser, s. Blut, Bd. II, pag. 327.

**Serum lactis**, s. Molke, Bd. VII, pag. 108.

**Serumalbumin, Serumeiweiss**, von DENIS Serin genannt, ist ein zu der Gruppe der Albumine zählender Eiweissstoff (s. Bd. I, pag. 199), welcher reichlich im Blutserum, in der Lymphe, im Chylus in den krankhaften Transsudaten vorkommt und bei Nierenkrankheiten von allen Albuminkörpern am reichlichsten in den Harn übertritt. In der Milch findet sich das Serumeiweiss nur kurze Zeit nach eingetretener Geburt reichlich, später nur in geringer Menge.

Man erhält reines Serumalbumin, wenn man in Blutserum oder in seröse Transsudate gepulvertes Magnesiumsulfat bis zur vollständigen Sättigung bei 30° einträgt, den entstandenen Niederschlag mit einer bei dieser Temperatur gesättigten Lösung von Magnesiumsulfat auswäscht und der filtrirten Lösung Natriumsulfat bis zur Sättigung bei 40° zufügt. Der entstandene Niederschlag wird ausgepresst, mehrmals in Wasser gelöst und mit Natriumsulfat bei 40° ausgefällt. Schliesslich werden die Salze durch Diffusion mit grossen Mengen Wasser entfernt, man fällt mit absolutem Alkohol, wäscht den Niederschlag mit weiteren Portionen desselben, der Alkohol wird dann mit Aether ausgezogen und dieser durch Verreibung des Rückstandes in offenen Schalen entfernt.

Das nach HAMMARSTEN und STARKE auf diese Weise gewonnene, ziemlich aschenfreie Serumalbumin von verschiedener Provenienz hatte die Zusammensetzung: C 52.25—53.05, H 6.65—6.85, N 15.88—16.04, S 1.8—2.27, selbst 2.35. Die spezifische Drehung des möglichst salzfrei dargestellten Serumalbumins erhielt STARKE  $\alpha$ ) D—62.6 bis 64.59. Ein solches Serumeiweiss gerinnt in 1procentiger Lösung bei 50°. Durch Zusatz von NaCl und anderen Salzen wird die Gerinnungstemperatur erhöht, demgemäss gerinnt das Serumeiweiss im Harn erst bei 60—65°. Das Serumalbumin ist in Wasser löslich, wird in wässriger, etwas salzhaltiger Lösung durch Schütteln mit Aether nicht coagulirt, in ziemlich salzfreier Lösung wird es durch starken Alkohol ohne Veränderung gefällt, während es bei Anwesenheit von Salz in den coagulirten Zustand übergeführt wird. Das Serumeiweiss wird durch Kohlensäure, Essigsäure und Orthophosphorsäure aus seiner wässrigen Lösung nicht gefällt, auch wird es bei kurz dauernder Einwirkung dieser Säuren in sehr verdünnter Lösung nicht in Acidalbumin übergeführt. Hingegen werden Lösungen von Serumalbumin schon durch verdünnte Mineralsäuren in der Weise verändert, dass beim vorsichtigen Neutralisiren mit Soda oder Calciumcarbonat ein Niederschlag entsteht, der um so reichlicher auftritt, je stärker die Säure und je länger dauernd ihre Einwirkung war (s. Acidalbumine, Bd. I, pag. 65). Concentrirte Mineralsäuren bewirken rasch Coagulation, am kräftigsten wirken in dieser Richtung die Salpetersäure und die Metaphosphorsäure, welche beide als Reagens zum Nachweise von Eiweiss im Harn dienen.

Von den Alkalien wirken verdünntes Aetzammoniak nur wenig verändernd, Kali- und Natronlauge aber in der Weise ein, dass unter Steigerung der Circumpolarisation das Serumeiweiss in Albuminat umgewandelt wird. Wird eine concentrirte Lösung von Serumalbumin tropfenweise unter Umrühren mit concentrirter Kalilauge versetzt, so erstarrt sie zu einer durchsichtigen Gallerte von Kalialbuminat. — S. auch Albuminate, Bd. I, pag. 194. Loebisch.

**Serumcasein**, ein von KÜHNE und EICHWALD benannter Eiweisskörper, der aus zehnfach mit Wasser verdünntem Blutserum durch Essigsäure fällbar ist, nicht aber durch Kohlensäure, welche unter gleichen Bedingungen das Paraglobulin ausfällt. Wird aus zehnfach verdünntem Blutserum durch Einleiten von Kohlensäure das Paraglobulin ausgefällt, auf dem Filter gesammelt und das Filtrat mit soviel Essigsäure versetzt, dass alles Serumeiweiss beim Kochen abgeschieden wird, dann setzt das neuerliche Filtrat beim Stehen in der Kälte einen



neuerlichen Niederschlag ab, das Serumcasein. Dieses ist unlöslich in Wasser und unlöslich in Kochsalzlösungen von jeder Concentration, löslich in 1procentiger verdünnter Natronlauge. Alkalische Lösungen des Serumcaseins werden durch Zusatz genügender Mengen von Neutralsalzen in der Hitze gerinnbar. Eine Lösung von Serumcasein in 1procentigem Dinatriumphosphat ist durch Kohlensäure fällbar. Ob hier wirklich ein eigenartiger Eiweisskörper oder nur einer der Globuline (s. d.) vorliegt, ist noch nicht entschieden.

Loebisch.

**Serumglobulin** ist synonym mit Paraglobulin, fibrinoplastische Substanz.

**Serviettes magiques**, s. unter Putzmittel, Bd. VIII, pag. 406.

**Sesamöl**, *Oleum Sesami*, Huile de Sésame, Gingili, Benne-, Til-, Teel oil. Specificisches Gewicht bei 15° 0.923—0.924. — Erstarrt bei —5°, extrahirt bei +5°. — Schmelzpunkt der Fettsäuren 26°, Erstarrungspunkt 22.3°. — HEHNER'sche Zahl 95.6, Verseifungszahl 190.0, REICHERT'sche Zahl 0.35, Jodzahl 106.

Das Sesamöl stammt vom morgenländischen oder weissen Sesam, *Sesamum orientale* Linn. Der Sesam wird vornehmlich in Indien, im südlichen Europa, in Algier und Aegypten angebaut. Das sogenannte deutsche Sesamöl stammt nicht von *Sesamum orientale*, es ist identisch mit dem Leindotteröl, dem Oele von *Camelina sativa*.

Das Oel der ersten Pressung ist hellgelb, geruchlos und angenehm schmeckend, wird schwer ranzig und trocknet nicht ein. Es enthält eine harzartige Substanz, welche die Ursache der Farbenerscheinung bei der BAUDOIN'schen Reaction ist. Mit Hilfe dieser Reaction kann man noch wenige Procente Sesamöl in allen anderen Oelen nachweisen. Man übergiesst ein kleines Stückchen ( $\frac{1}{2}$ —1 dg) Zucker mit Salzsäure von 23° B. (D. = 118) und schüttelt mit dem doppelten Volumen Oel einige Minuten durch, ohne zu erwärmen. Bei Anwesenheit der kleinsten Mengen Sesamöl zeigt sich nach dem Absitzen die wässerige Schichte roth gefärbt. Es ist gut, stets einen Parallelversuch mit reinem Olivenöl zu machen, da dieses nach längerem Schütteln ebenfalls eine röthliche Färbung gibt, welche allerdings mit der schön carmoisinrothen nicht verwechselt werden kann, welche Sesamöl gibt. In zweifelhaften Fällen stellt man die Probe nicht mit den Fetten, sondern mit den daraus dargestellten Fettsäuren an.

Auch die von FLÜCKIGER modificirte Probe von BEHRENS kann zum Nachweise des Sesamöles dienen. Man giesst 5 Tropfen des Oeles auf ein erkaltetes Gemisch von gleichen Theilen Schwefelsäure, Salpetersäure und Wasser und bringt die Flüssigkeiten durch Neigen des Rohres in nähere Berührung, worauf eine grüne Mittelzone entsteht. Durch unverzügliches Zusetzen von 5 Tropfen Schwefelkohlenstoff lässt sich nun eine obere, schön grüne Schichte herstellen.

Von Arachisöl (s. Erdnussöl, Bd. IV, pag. 80) kann das Sesamöl durch sein höheres specificisches Gewicht unterschieden werden.

Sesamöl findet dieselben Verwendungen wie Olivenöl, zu dessen Verfälschung es häufig dient.

Benedikt.

**Sesamum**, Gattung der *Gesneraceae*, Unterfamilie *Pedalineae*. Einjährige oder perennirende Kräuter, rauhaarig oder seltener kahl, mit gegenständigen oder oberwärts abwechselnden, gestielten, ganzrandigen, eingeschnitten-gezähnten oder 3spaltigen oder fussförmig getheilten Blättern und axillären, kurz gestielten Blüten. Kelch klein, 5theilig. Röhre der Corolle abwärts gebogen, 2lippig, Lappen der Oberlippe kleiner. Antheren 4, 2mächtig, am Grunde der Corolle eingefügt. Fruchtknoten 2fächerig, aber durch falsche Scheidenwände scheinbar 4fächerig, jedes der gleich grossen Fächer mit zahlreichen, in einer Reihe superponirten Samenknochen. Kapsel länglich oder eiförmig, oft stumpf 4kantig oder 4furchig, am stumpfen oder kurz gespitzten Scheitel zusammengedrückt, bis fast



zum Grunde fachspaltig und die spaltenden falschen Scheidewände die Fächer fast schliessend; selten die Kapseln nur an der Spitze aufspringend oder geschlossen bleibend. Samen viele, schief länglich, zusammengedrückt, an den Enden scharfkantig, mit glatter und flügelloser oder grubiger und an den Enden oder fast ringsum in einen schmalen Flügel ausgezogener oder flügelloser Testa. Heimisch in Afrika und Indien.

*Sesamum indicum* DC. Einjährig aufrecht, 0.60—1.30 m hoch, behaart, mit eiförmig-länglichen bis lanzettlichen Blättern, deren untere oft 3lappig eingeschnitten sind, Kapsel sammtartig behaart, durch die bleibende Griffelbasis zugespitzt.

Die Samen sind hellgelb bis bräunlich bei *Sesamum indicum* L. (braunviolett bis schwärzlich bei *Sesamum orientale*, welche Art aber von DE CANDOLLE nur für eine Varietät der vorigen gehalten wird; Samen von Chalcis und Yaboo fand WIESNER weisslich), eiförmig im Hauptumriss, stark plattgedrückt, im Mittel 4 mm lang, 2 mm breit und 1 mm dick, durchschnittlich 0.004 g schwer. Vom Nabel, der am spitzen Ende liegt und durch eine hellgefärbte Erhabenheit bezeichnet ist, gehen nach dem stumpfen Ende hin 4 zarte dunkle Leisten, von denen die an der stärker abgeplatteten Seite gelegenen kräftiger ausgeprägt sind. Die dünne Samenschale umschliesst einen öligen Kern, an welchem die beiden Samenlappen und die Radicula leicht unterscheidbar sind. Endosperm fehlt.

Die Samenschale besteht aus senkrecht auf die Oberfläche gestellten, 0.05 bis 0.05 mm langen und 0.02 mm dicken prismatischen Zellen (Fig. 44). Hieran schliesst sich die äussere Samen haut, ein dünnes schlaffes Häutchen. Die innere, den Embryo unmittelbar umschliessende Samen haut besteht aus drei Lagen derber Zellen und erreicht eine mittlere Dicke von 0.1 mm. In den Zellen der Samenschale liegen Oxalatdrüsen. Der in der dunkelsamigen Varietät auftretende Farbstoff hat seinen Sitz in den Zellmembranen der Samenschale. Das Gewebe der Cotyledonen besteht aus zartwandigem Parenchym, durchzogen von einigen Gefässbündeln. Die Zellen enthalten Oel und 0.005 bis 0.010 mm grosse, rundliche Aleuronkörner.

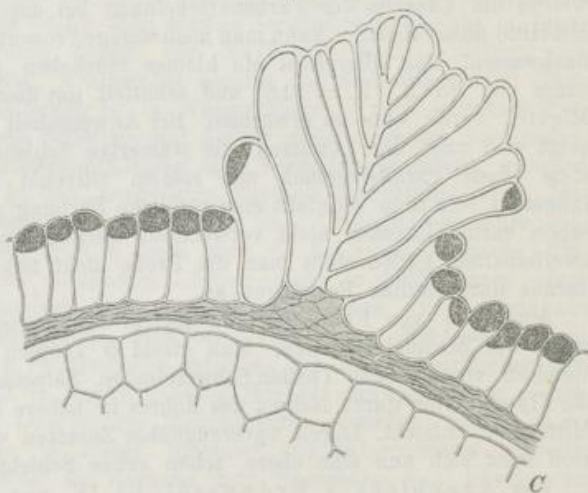
FLÜCKIGER fand in den Samen: 4.5 Wasser, bei gelben Körnern 6, bei schwarzen Körnern 8 Mineralsubstanzen, 3.8 Gummi, 22 Eiweisssubstanzen, 56.33 Procent Oel. Nach SHINN lässt sich aus den Samen durch Pressung 48 Procent Oel gewinnen. Ueber das Oel s. Bd. VII, pag. 488, über die Sesamkuchen s. Bd. VII, pag. 418.

*Sesamum indicum* DC. soll wild im südlichen und östlichen Indien sein, wird aber jetzt in allen warmen Ländern cultivirt. Das Kraut findet als *Herba Sesami* (Ph. Un. St.) pharmaceutische Anwendung.

Nach HAGER sind die Samen von *Camelina sativa* Crantz als *Semen Sesami vulgaris* und das aus ihnen gewonnene Oel als „deutsches Sesamöl“ in den Handel gekommen.

Hartwich.

Fig. 44.



Querschnitt der Samenschale von *Sesamum indicum* (nach Benecke).



**Seseli**, Gattung der *Umbelliferae-Seselineae*. Perennirende oder selten 2jährige, meist kahle Kräuter mit 3fach fiederig-zusammengesetzten Blättern, mit fadenförmigen oder breiteren Segmenten. Blüten weiss. Frucht eiförmig oder oblong, im Querschnitte fast kreisrund, mit 2theiligem Fruchträger, Früchtchen mit stark vortretenden Rippen und 1-, seltener 2—3striemigen Thälchen. Endosperm auf der Fugenseite flach.

*Seseli tortuosum* L., Bergfenchel, Bergkümmel, polnischer oder spanischer Hafer. Perennirend. An sonnigen Stellen in Südeuropa. Scharf gewürzhaft. Liefert die früher verwendeten *Semen Seseleos massiliensis* (französischer Rosskümmel).

Hartwich.

**Sesquioxyde** pflegt man solche basische Oxyde, wie Eisenoxyd,  $Fe_2O_3$ , Chromoxyd,  $Cr_2O_3$ , Aluminiumoxyd,  $Al_2O_3$ , zu nennen, welche das Metall und den Sauerstoff in dem Atomverhältniss von 2 : 3 enthalten. Mit Eisenoxyd gleichbedeutend ist daher Eisensesquioxyd.

Davon hergeleitet sind die Bezeichnungen: Sesquichlorid,  $Fe_2Cl_6$ , z. B. noch in *Liquor Ferri sesquichlorati* gebräuchlich; ferner *Sesquicarbonas ammonicus* für *Ammonium carbonicum* und ähnliche Zusammenstellungen.

**Seta** (lat.) bedeutet in der botanischen Morphologie ein starres und dickes, aber doch nicht eigentlich stechendes Haargebilde. — Ebenso heisst der dünne Stiel des Sporangiums der Moose.

**Setaceum** (*seta*, Borste), s. Haarseil, Bd. V, pag. 65.

**Setae Siliquae hirsutae** sind die Borsten der Hülse von *Stizolobium* (s. d.).

**Setaria**, von PALLAS aufgestellte, jetzt mit *Panicum* L. vereinigte Gattung der *Gramineae*.

*Setaria italica* P. Beauv. ist synonym mit *Panicum italicum* L.; *S. germanica* R. et Sch. synonym mit *P. germanicum* Roth. — S. Hirse, Bd. V, pag. 224.

**Sethia**, von KUNTH aufgestellte, mit *Erythroxydon* L. vereinigte Gattung. Die Blätter von *Sethia acuminata* werden als wurmtreibend empfohlen (CHRISTY).

**Sevenkraut** ist *Herba Sabinæ* (Bd. VIII, pag. 648).

**Sevenöl**, Sevenbaumöl, s. Sadebaumöl, Bd. VIII, pag. 665.

**Sevum**, s. Sebum, pag. 186.

**Sexualmittel**, s. Genica, Bd. IV, pag. 566.

**Shaker-Extract**, eines der vor etwa einem Jahrzehnt mit einem grossen Aufwand von Reclame auf den Markt gebrachten Producte des Geheimmittelschwinds, soll nach Angabe der Fabrikanten ein Auszug sein von *Iris versicolor* und einem halben Dutzend anderer nordamerikanischer Drogen mit Zusätzen von *Capsicum annuum*, Aloë, *Sassafras*, *Borax*, *Salzsäure* und *Zucker*. Als Ersatz empfiehlt HAGER eine Mischung aus 20 Th. *Extr. Gentianæ*, je  $7\frac{1}{2}$  Th. *Extr. Centaurii*, *Marrubii*, *Aurantii cort.* und *Tormentillae*,  $1\frac{1}{2}$  Th. Aloë,  $2\frac{1}{2}$  Th. *Borax*, 50 Th. *Aqua Cinnamomi*, 100 Th. *Aqua Rosæ*, 25 Th. *Tinct. Capsici annui*, 5 Th. *Acidum muriaticum* und einigen Tropfen *Oleum Sassafras* und *Oleum Anisi stellati*.

**Shampoo-Fluid oder Shampooing-Water**, siehe unter Haarmittel, Bd. V, pag. 64. — Eine andere einfachere Vorschrift zu dem beliebten Haarwuschwasser lautet: 1 Th. *Sapo mollis*, 2 Th. *Liquor Kalii carbon.*, 2 Th. *Spiritus*, 20 Th. *Wasser* und Parfüm nach Belieben.



**Sheabutter**, Galambutter, Beurre de Shee, Shea butter.

Dieses schmalzartige Fett wird aus den Samen von *Bassia Parkii* gewonnen. Im frischen Zustande gelb, bleicht es an der Luft rasch aus. Es schmilzt bei 25.3°, erstarrt bei 18° und hat bei 15° 0.9175 spec. Gew. Die Fettsäuren schmelzen bei 39.5° und erstarren bei 38°. Es hat die Verseifungszahl 192.3.

Sheabutter besteht vornehmlich aus Tristearin und Triolëin, sie enthält keine Palmitinsäure und eignet sich daher zur Darstellung von reiner Stearinsäure. Sie enthält viel freie Fettsäure und 5—15 Procent unverseifbare Substanzen, was ihrer Verwendung zur Kerzenfabrikation hinderlich ist. Unter dem Mikroskope lässt sie deutlich Fettkrystalle erkennen. Sie wird zur Seifenfabrikation benutzt.

Benedikt.

**Shepherdia**, Gattung der *Elaeagnaceae*. Nordamerikanische Holzgewächse mit gegenständigen ungetheilten, ganzrandigen Blättern und kleinen diöcischen, 4zähligen Blüthen, die ♂ in Aehren, die ♀ zu 2 in den Blattachseln oder häufiger auf den Knoten abgefallener Blätter sitzend.

*Shepherdia argentea* Nutt., Bullberry, Buffalobeere, Grain de boeuf, ein Strauch oder bis 3 m hohes Bäumchen, liefert in den scharlachrothen, einsamigen, Früchten ein beliebtes Obst. Die im Juli reifenden Beeren sind sehr sauer, werden aber nach einigen Frösten süß. Sie enthalten nach TRIMBLE (Amer. Journ. Pharm. 1888) 2.45 freie Säure und 5.47 Zucker.

**Sherwood-oil** heisst eines der vielen Producte der Petroleumraffinerie.

**Sheslesnowodsk**, in Russland, besitzt über 20 Quellen von 18—42°; im Durchschnitt aller Analysen nach SCHMIDT enthalten sie NaCl 0.387, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1.109, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.056, FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.013, ausserdem wechselnde Mengen von NaJ, NaBr, LiCl (RASPE).

**Shikimin** = Sikimin.

**Shirting** (engl. *shirt* = Hemd) ist ein leinwandartig gewebter, feiner Baumwollstoff.

**Shock** wird nach dem Vorgang der Engländer jede durch heftige nervöse Erregung hervorgebrachte reflectorische Lähmung der Herz- und Respirations-thätigkeit genannt. Derselbe entsteht bei Verletzungen des Rückenmarkes und peripherischer sensibler Nerven, man spricht dann von traumatischem Shock, oder durch centrale Einwirkungen bei starken psychischen Eindrücken, wie Schreck, Zorn, welche man als psychischen Shock bezeichnet, oder endlich auch nach Blitzschlag. Durch alle diese Veranlassungen wird eine Herzlähmung herbeigeführt, das Gehirn erhält nicht mehr genügend Blut und sehr häufig tritt alsbald der Tod ein. Der Shock charakterisirt sich durch plötzliche hochgradige Schwäche (*collapsus*) mit verfallenen Gesichtszügen, cyanotischen Lippen, kalter feuchter Haut, unfehlbarem Herzstoss, aussetzendem, verlangsamtem, kaum fühlbarem Pulse und unregelmässiger, stockender Athmung.

In forensischer Beziehung ist es oft wichtig, aber schwierig zu entscheiden, ob plötzlicher Tod die Folge von Shock oder einer Verletzung ist.

Becker.

**Shoddy**, Kunstwolle, Alpaca, Mungo, Extract, heissen verspinnbare Wollfasern, die aus Woll-Lumpen hergestellt sind. Es ist begreiflich, dass man gebrauchte Wollkleider, alte Tuchwaren etc. noch einer weiteren Verwendung zu unterziehen sucht, da Wolle ein werthvoller und kostspieliger Artikel ist. In den Shoddyfabriken wird nun aus diesen Materien eine Kunstwolle erzeugt, die sich etwa nur auf den vierten Theil der Naturschafwolle bewerthet und die als Webstoff für billige Wollwaren gegenwärtig höchst ausgedehnte Anwendung findet.



Je nach der Güte des Rohmaterials besitzt Shoddy verschiedenes Aussehen und verschiedenen Werth. So gilt die Bezeichnung Shoddy (Thibet) für eine Kunstwolle, die nur aus ungewalkten Wollstoffen; Alpacca oder Extract für solche, die aus Halbwoll-Lumpen (mit vegetabilischer Faser) erzeugt wird; Mungo stammt von Tuchlumpen (Alttuch-, Neutuch-Mungo).

Bei der Verarbeitung der Shoddy wird gewöhnlich etwas Naturwolle beigemischt. Aber auch das Umgekehrte ist sehr häufig der Fall, indem mit Shoddy eine weitgehende, den Werth und die Dauer der Wollwaaren empfindlich schädigende Verfälschung der Wollstoffe vorgenommen wird, deren Erkennung eine der schwierigsten Aufgaben der Mikroskopie ist.

Die Untersuchungen CRAMER'S (1881) und insbesondere v. HÖHNEL'S setzen uns in Stand, Shoddy in Wollwaaren nachzuweisen. Hier soll nur in Kürze das Wichtigste über die Erkennung der Shoddy mitgetheilt werden; Ausführliches ist in v. HÖHNEL'S Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe nachzusehen.

Bei der Untersuchung der Shoddy hat man Folgendes zu beachten:

1. Das Vorkommen fremder Fasern thierischer oder vegetabilischer Abkunft. Nur theure Gewebe bestehen aus gleichförmiger Wolle, andere nicht; aber auch in feinen Wollen finden sich Stichel- oder Grannenhaare (sogenannte Hundshaare), allerdings in sehr geringer Anzahl; daher das Vorkommen verschiedener Haare (in nicht auffällig grosser Anzahl) nicht auf Shoddy schliessen lässt. Auch Pflanzenfasern können vorkommen, ohne von einer Spinnfaser herzuführen; denn die süd-amerikanischen Klettenwollen enthalten oft massenhaft die Früchte von *Medicago*-Arten („Kletten“), deren anatomische Bestandtheile auch in der gereinigten Wolle zu finden sind. Das Fehlen pflanzlicher Spinnfasern ist kein Beweis für das Fehlen von Shoddy in einem Gewebe, weil man bei der Erzeugung der Kunstwolle die Fasern carbonisirt (mit  $H_2SO_4$  behandelt und trocknet), wobei Pflanzenfasern, wie Baumwolle, Flachs etc., entfernt werden.

Dagegen ist die Anwesenheit von gefärbter Baumwolle oder Cosmosfaser ein positiver Beweis für das Vorhandensein der Shoddy.

2. Die Länge der Fasern ist nicht immer maassgebend; im Allgemeinen ist Shoddy immer kürzer, als feine Naturschafwolle, mitunter aber auch länger als gemeine Sorten der letzteren; ferner werden dem Tuch oftmals die Abfälle der Tuchscheererei zugesetzt, um die Filzdecke dichter zu machen. Diese Abfälle erkennt man an den beiden scharfen, glatten (weil durch die Scheere hergestellten), oft etwas abgeplatteten Enden der Wollhaargestücke.

3. Die Dicke ist ein unzuverlässiges Merkmal.

4. Das Fehlen der Epidermisschuppen an Wollhaaren ist auch kein durchgreifendes Merkmal für Shoddy. Denn an vielen Landwollen (Grannenhaare) sind die Epidermisschuppen abgerieben.

5. Die Beschaffenheit der Enden der Shoddyfasern ist, wie übrigens schon lange bekannt, eines der sichersten Kennzeichen. Da die Fasern durch Zerreißen der Lumpen u. s. w., d. h. also, durch Zerreißen der Wollhaare gewonnen werden, so müssen sie nur Rissenden besitzen; dabei erscheint die Faserschichte eines jeden Wollhaargestückes in ihre Fasern aufgelöst und jedes Ende sieht daher pinselartig aus. Und endlich ist die

6. Vielfarbigkeit der Shoddyfasern ein untrügliches Merkmal. Die meisten Stoffe und daher auch die Lumpen, bestehen aus verschieden gefärbten Wollen. Findet man in einem Garnfaden kurze, pinselartig endigende, verschieden gefärbte (grüne, rothe, blaue) Haarstücke, so gehören diese der Kunstwolle an.

T. F. Hanausek.

**Shorea**, Gattung der *Dipterocarpaceae*. Bäume mit alternirenden, fiedernervigen Blättern und kleinen Nebenblättern. Die regelmässigen, zwitterigen, 5zähligen Blüten in end- oder achselständigen Inflorescenzen. Kelch 5theilig, 5 Blumenblätter, 15 bis zahlreiche Staubgefässe mit kurzen Antheren, Frucht-



knoten aus 3 Carpellen, 3fächerig, zu einer 1fächerigen, 1samigen, von dem flügelartig ausgewachsenen Kelche umgebenen Nuss sich entwickelnd.

*Shorea robusta* Roxb. ist ein bis 10 m hoher Baum mit kurz gestielten, ganzrandigen, kahlen Blättern, sichelförmigen, drüsig punktirten Nebenblättern, zahlreichen grossen, blassgelben Blüten und weichhaarigen Früchten.

Diese in Ostindien heimische Art gilt als die Stammpflanze des dem Dammar ähnlichen Saulharzes (s. d., pag. 81).

Zahlreiche Arten liefern in den Früchten Fett, das sogenannte Tangkawang.

HOLMES (Ph. Journ. and Trans., 1887, XVII) beschreibt folgende von der Insel Borneo:

*Sh. stenoptera* Burck mit 6 cm langen und 4 cm breiten Früchten.

*Sh. Gysbertsiana* Burck mit 5—7 cm langen, aber nur 2—5 cm breiten, weisswolligen Früchten.

*Sh. aptera* Burck mit nur 3 cm langen Früchten.

*Sh. scaberrima* Burck mit 3—5 cm langen, seidenhaarigen Früchten.

*Sh. Martiniana* Scheffer mit 3.5—4 cm langen und 2.5 cm breiten, weisswolligen Früchten.

*Sh. Pinanga* Scheffer mit 4—4.5 cm langen und 2—5 cm breiten, zugespitzten und dicht weisswolligen Früchten.

**Si**, chemisches Symbol für Silicium.

**Sialagoga** (σίλον, Speichel und ἄγω, treiben), speicheltreibende Mittel, auch *Ptyalogoga* genannt, heissen alle Medicamente, welche Steigerung der Speichelabsonderung herbeiführen. Dies geschieht theils reflectorisch, indem ein auf die Mund- oder Magenschleimhaut gesetzter, nicht zu schwacher Reiz zu einem im verlängerten Mark belegenen Centrum (Speichelcentrum) und von dort durch die bei der Speichelsecretion beteiligten Nerven zu den Drüsen geleitet wird. Zu diesen indirecten Sialagoga gehören die früher als *Masticatoria* verwendeten scharfstoffigen Mittel, bei denen der Act des Kauens die Wirkung unterstützt, wie Radix Pyrethri, Iris florentina, Ingwer, Seidelbast, denen übrigens viele scharfstoffige Gewürze (Senf, Pfeffer, Meerrettig, Cubeben), auch Rhabarber, ferner Aether, Chloroform und ähnliche Stoffe sich anschliessen, sowie die sogenannte *Emetica nauseosa*, in deren erstem Wirkungsstadium stets Speichelvermehrung eintritt. Auch Tabak wirkt als Kaumittel vorwaltend auf reflectorischem Wege speicheltreibend. Eine zweite Abtheilung bilden die directen oder specifischen Sialagoga, welche nach Aufnahme in das Blut direct die Speicheldrüsen oder die Nervengebiete, von welchen deren Absonderung abhängt, in der Weise erregen, dass die Speichelsecretion gesteigert wird. Stoffe dieser Art sind Pilocarpin (*Jaborandi*) und Muscarin, welche die peripherischen Nervenendigungen in den Speicheldrüsen erregen, und Physostigmin und Nicotin, welche vorwaltend das Speichelcentrum erregen. Quecksilber wirkt theils reflectorisch durch Erzeugung von Irritation und Entzündung der Mundhöhlenschleimhaut, theils direct durch Beeinflussung der Drüsen oder Drüsennerven während seiner Elimination durch den Speichel. Die specifischen Sialagoga zeigen mehr oder weniger ausgeprägten Antagonismus gegenüber den neuerdings von BRUNTON als *Antisialica* bezeichneten Stoffen, welche die Speichelsecretion verringern, sei es durch Lähmung der Nervenendigungen und der Drüse (Atropin), sei es durch direct vergiftenden Einfluss auf die Drüsenelemente (Säuren, Jodkalium). Die speicheltreibenden Mittel fanden früher bei trockener Beschaffenheit des Mundes und Schlundes, z. B. bei Arsenvergiftung, Fieber, auch als Ableitungsmittel, indem sie den Blutzufluss zu den Speicheldrüsen vermehren, bei Zahn- oder Ohrenschmerzen Anwendung und können auch zur Beförderung der Stärkemehlverdauung durch den verschluckten Speichel benutzt werden.

T h. H u s e m a n n.



**Siamhanf** ist Manilahanf, die Faser von *Musa textilis* (Bd. VI, pag. 540); nicht zu verwechseln mit der Siamfaser oder Kitoöl von *Caryota urens* (s. Palmenfasern, Bd. VII, pag. 622).

**Sibitschudi Suz**, in Rumänien, besitzt zwei Quellen; die Eisenquelle 15° enthält  $\text{FeSO}_4$  0.861 und  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  2.827, die Schwefelquelle 15.7°  $\text{H}_2\text{S}$  0.391,  $\text{NaH}(\text{CO}_3)$  3.667,  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  1.383 und  $\text{FeS}$  0.098 in 1000 Th.

**Sibó**, in Ungarn, besitzt eine Quelle (14.4°) mit  $\text{NaCl}$  10.781,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  10.208 und  $\text{H}_2\text{S}$  1.305 (? RASPE) in 1000 Th.

**Siccativ, Siccativöl** ist mit Blei-, Mangan- oder Zinkpräparaten gekochtes Leinöl, das nachträglich mit Terpentinöl versetzt ist. Siccativ wird Firnisfarben zugesetzt, um diese schneller trocknend zu machen. Die zur Verwendung kommenden Bleipräparate sind Bleiglätte, Mennige, Bleizucker; von Manganpräparaten finden Braunstein, borsaures Manganoxydul, oxalsaures Manganoxydul Anwendung. — S. auch unter Firnisse, Bd. IV, pag. 369.

**Sicher'sche Geheimmittel** „zur Erhaltung und Stärkung der Manneskraft“, amerikanische Specialität, bestehen aus einer Tinctur (*Tinctura confortativa*) und Pillen, welche beide einen wirren Mischmasch von allerhand Arzneistoffen darstellen.

**Sicherheitsausgiesser** nennt LANDAU eine ihm patentirte Vorrichtung, um ein Ueberfließen von Flüssigkeit in einem zu füllenden Gefässe zu verhindern. Die Vorrichtung beruht auf dem Grundsatz, dass Flüssigkeit aus einem Gefäss nur so lange ausfließen kann, als Luft in dasselbe einzutreten vermag. Die Flüssigkeit wird durch die in dem Kork angebrachte Röhre ausgegossen; sobald die Flüssigkeit in dem Gefäss, welches gefüllt wird, so hoch gestiegen ist, dass sie diese Röhre berührt, wird das Zuströmen aus dem Ausgussgefäss unterbrochen.

**Sicherheitslampe**, s. DAVY's Lampe, Bd. III, pag. 414.

**Sicherheitsröhren** heissen bei Gasentwicklungsapparaten diejenigen Vorrichtungen, welche ein Zerspringen des Apparates in Folge zu grossen Gasdrucks oder bei plötzlich nachlassendem Gasdruck das Zurücksteigen der Wasch- oder der Absorptionsflüssigkeit in das Entwicklungsgefäss hintanhaltend sollen. Die einfachste Vorrichtung dieser Art ist eine durch den Kork des Apparates neben dem Gasableitungsrohr gesteckte, annähernd bis auf den Boden des Entwicklungskolbens reichende Glasröhre. Die Sicherheitsröhren sind als Druckregulatoren oder als Sicherheitsventile aufzufassen. Das einfache Glasrohr im doppelt durchbohrten Kork gestattet einen Ausgleich des Gasdrucks im Entwicklungsgefässe, indem bei zunehmendem Druck die Entwicklungsflüssigkeit zum Sicherheitsrohre hinausgedrückt wird, so lange bis das Gas direct durch dasselbe entweichen kann; bei abnehmendem Druck (in Folge zu heftiger Absorption in der Vorlage oder in Folge Nachlassens der Entwicklung) dagegen wird durch die Sicherheitsröhre Luft in den Entwicklungskolben gesaugt und so das Zurücksteigen der Absorptionsflüssigkeit aus der Vorlage oder dem Waschgefässe verhindert.

Die WELTER'sche Sicherheitsröhre unterscheidet sich von der einfachen Röhre dadurch, dass sie nicht bis auf den Boden der Flasche reicht und dass der obere Theil zweimal knieförmig gebogen und mit 2—3 kugelförmigen Erweiterungen versehen ist. Man giesst in diese Röhren Wasser und dieses dient als beweglicher Abschluss, der bei drohender Gefahr durch den inneren Druck nach aussen oder durch den äusseren Druck nach innen getrieben werden kann; aber selbst dieses wird durch die Kugeln vermieden, in denen sich das Wasser sammelt und dem Gas oder der Luft den Durchtritt in Form einzelner Blasen gestattet. Abbildungen von Sicherheitsröhren befinden sich z. B. Bd. IV, pag. 522 und 523, Fig. 98 und 100.

Ganswindt.



**Sicopirin**,  $C_{10}H_{12}O_6$ , heisst der aus dem ätherischen Extract der Wurzelrinde von *Bowdichia major* Mart. durch Behandeln mit 32procentigem Alkohol erhaltene Körper; er bildet nach PECKOLDT eine krystallinische, in heissem Alkohol und in Aether lösliche Masse, welche sich beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und einen neuen Körper spaltet. Der erstere, als Sicopirin bezeichnete Körper dürfte daher wohl den Glycosiden zuzuzählen sein. — Vom etymologischen Standpunkt müsste der Körper übrigens Sebipirin (und nicht Sicopirin) heissen, da das Synonym von Bowdichia *Sebipira* heisst.

**Sid**, in Ungarn, besitzt eine kalte Quelle mit  $FeH_2(CO_3)_2$  0.258 in 1000 Th.

**Sida**, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Malvaceae*. Kräuter und Sträucher der warmen Zone mit ähnlichen Blättern wie *Althaea*. Kelch einfach, 5spaltig, 5 Blumenblätter, Fruchtknoten vielfächerig, bei der Reife in lederige, einsamige Carpelle zerfallend und dadurch von *Abutilon* verschieden, dessen Kapsel Früchte in jedem Fache mehrere Samen enthalten.

In den Tropen werden Kraut und Wurzel der *Sida*-Arten ebenso benützt wie bei uns Malve und Eibisch. Von einigen Arten wird auch eine spinnbare Faser gewonnen.

*Sida floribunda* wird von MARTINET (1877) als Wurmmittel empfohlen. Die Wirkung soll eine mechanische sein, hervorgerufen durch die als dichter Filz die Blätter bedeckenden Haare.

**Siderallicht** = DRUMMOND'sches Licht, Bd. III, pag. 540.

**Sideringelb**, basisch chromsaures Eisenoxyd, wird durch Fällen von Eisenchloridlösungen mit chromsaurem Kali bereitet. Dem Chromgelb gegenüber hat es den Vortheil, bleifrei zu sein, dagegen steht es demselben an Feuer und Deckkraft bedeutend nach. Auch sein höherer Preis steht einer allgemeineren Anwendung im Wege.

Benedikt.

**Siderit** ist ein blau gefärbter Quarz; s. Kieselsäure, Bd. V, pag. 673.

**Sideritis**, Gattung der *Labiatae*. Unterfamilie *Stachydeae*. Kräuter oder Sträucher mit meist wollig behaarten Blättern und zu Aehren geordneten Scheinquirlen in den Achseln von Hochblättern. Kelch 5zählig, bei der Frucht reife offen; Krone 2lippig, mit unterbrochenem Haarkranz in der Röhre; Staubgefässe 4, die Antheren der unteren halbirt oder unfruchtbar, sammt dem Griffel in der Blumenkronröhre eingeschlossen; Nüsse an der Spitze abgerundet, stumpf.

*Sideritis hirsuta* L., Berufkraut, haariges Gliedkraut, besitzt rauhaarige, runzelige, mit einigen spitzen Sägezähnen besetzte Blätter und 6 gelbe Blüten in jedem Quirl.

Diese in Südeuropa verbreitete Art war als *Herba Sideritidis* zu aromatischen Bädern in Verwendung. Gewöhnlich wird unter *Herba Sideritidis* das Kraut von *Stachys recta* L. (s. d.) verstanden.

**Siderocyanas**, alte Bezeichnung für Ferrocyamid.

**Siderokrenen**, Sideropegen (von *σίδηρος*, Eisen), früher gebräuchliche Bezeichnung für eisenhaltige Mineralquellen, theils im Allgemeinen, theils beschränkt im Gegensatze zu den Chalybopegen für solche, welche eine andere Eisenverbindung als Bicarbonat enthalten. — S. Mineralwässer (Bd. VII, pag. 64).

Th. Husemann.

**Siderosis** (*σίδηρος* Eisen) ist ein Zustand, bei welchem sich im Lungengewebe feine Eisentheilchen dicht eingestreut finden und diesem daher ein schwarzes Aussehen verleihen. Der Befund ist bei Eisnarbeitern sehr häufig, ohne dass er in der Regel auf die Function der Lunge wesentlich nachtheilig wirkt.

**Sideroxylon**, Gattung der *Sapotaceae*. Durch die ganze Tropenregion verbreitete, in wenigen Arten auch ausser den Tropen vertretene, milchende Bäume



und Sträucher, mit lederigen Blättern und meist kleinen, in den Blattachseln gebüschelten, fünf-, selten sechszähligen Blüten. Die Früchte sind ei- oder kugelförmige, mehr oder weniger fleischige, oft durch Abort einsamige Beeren. Die Samen besitzen ein fleischiges Eiweiss, flache Cotyledonen und ein kurzes Würlchen.

Einige tropische Arten liefern Guttapercha.

*Sideroxylon spinosum* L. (*Argania Sideroxylon* Röm. et Schult.) ist ein immergrüner Baum Maroccos mit grünlichgelben kleinen Blüten und pflaumengrossen Früchten.

Die Samen von der Grösse einer Haselnuss oder einer Mandel enthalten einen öligen Kern. Durch Auskochen der zerstoßenen Samen gewinnt man in Afrika ein wohlschmeckendes Oel. Diese sogenannten „Argan“-Nüsse enthalten auch eine bittere Base, COTTON'S Arganin, welche aus der alkoholischen Lösung in Prismen krystallisirt. Die Base ist in Wasser und Weingeist leicht löslich, weniger in absolutem Alkohol, nicht in Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Petroläther und in fetten Oelen. Sie geht daher bei der Darstellung des Arganöles nicht in dieses über (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1888).

*Sideroxylon dulcificum*, in Westafrika, besitzt olivengrosse Früchte, deren Fleisch so ausserordentlich süss ist, dass andere Geschmacksempfindungen nicht zur Geltung kommen. Die Süssigkeit dieser „Wunderbeere“ scheint nach einiger Zeit zu verschwinden und auch durch Weingeist, Essig oder Syrup nicht haltbar zu sein (MORRIS, Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 65). J. Moeller.

**Sieb**, ein Geräth, mittelst dessen Pulver, geschnittene Drogen, überhaupt Substanzen, welche bereits einen gewissen Feinheitsgrad besitzen, durch Abtrennung der gröberen Theile von den feineren oder feinsten auf einen bestimmten gewünschten Feinheitsgrad gebracht werden.

Das Sieb besteht aus einem Reifen von Schachtelpahn, über den ein Geflecht von Seide, Rosshaar, Draht, Rohr gespannt ist. Zum Auffangen der durchgesiebten Substanz dient ein niedriger, mit Leder oder Pergamentpapier überspannter Reifen von Spahnholz, der Siebboden, der auf die untere Seite des Siebes gesteckt werden kann, während ein ebenso gestalteter Siebdeckel, der oben auf das Sieb gesteckt wird, das Verstäuben während des Siebens verhindert. Das Sieben geschieht durch regelmässiges Hin- und Herbewegen des mit den beiden Siebböden (als Boden und Deckel) versehenen Siebes in beiden Händen, indem je mit einer Hand dem Sieb ein kleiner Stoss gegeben wird. Für grossen Betrieb gibt es Siebmaschinen von verschiedener Bauart und Einrichtung.

Durch Auswahl eines Siebes von bestimmter Maschenweite werden Pulver oder Species von bestimmter Feinheit (Korn) gewonnen. Durch systematische Benutzung zweier Siebe von verschiedener Weite erhält man z. B. eine Species oder ein mittelfeines Pulver, das auch von dem feinen Pulver befreit ist. Geschnittene Drogen werden auf diese Weise immer von dem feinen Pulver befreit, damit sie bei der Handhabung nicht stäuben. Dieses Verfahren erleidet allerdings eine Einschränkung in gewissen Fällen, z. B. bei *Radix Ipecacuanhae concisa*; würde bei dieser ebenso verfahren, so würde man den wirksamen Theil, die Rinde der Ipecacuanha entfernen, während der zähe Holzkörper, der ganz unwirksam ist, in grösserem Verhältniss als zulässig auf dem Sieb zurückbleiben würde.

Für Substanzen von besonderer Wirkung oder starkem Geruch, Geschmack und Färbevermögen (Arsenikalien, Bleioxyd, Opium, Canthariden, Asa foetida, Aloë, Stibium sulfuratum, Kohle u. s. w.) werden besondere Siebe gehalten, die dementsprechend zu bezeichnen sind. Ebenso hält man für besonders empfindliche Substanzen gleichfalls besondere, bezeichnete Siebe vorräthig.

Ueber die Maschenweite der Siebe, durch die die Drogen für bestimmte Zwecke hindurchgehen sollen, gibt Ph. Germ. II. keine Vorschriften; Ph. Un. St. gibt für die Bereitung von Tincturen, Extracten u. s. w. stets an, von



welcher Feinheit das Sieb sein soll und bezeichnet dieses durch Zahlen, die die Anzahl der Löcher (20—80) angeben, die auf einen Quadrat-Zoll kommen.

A. Schneider.

**Siebenzeit** ist *Herba Meliloti coerulei*.

**Siebold's Emplastrum Matris** ist vollständig zu ersetzen durch Emplastrum fuscum (ohne Kampher); s. d., Bd. IV, pag. 26.

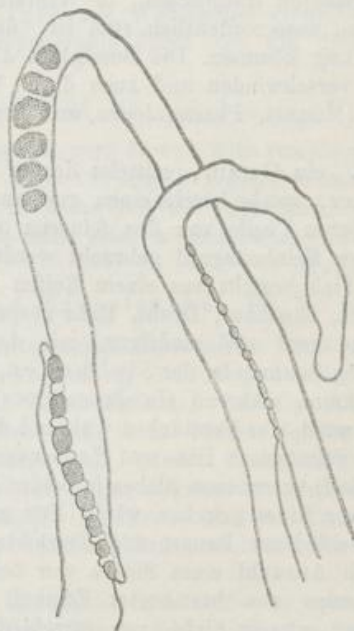
**Siebröhren**, *tubi cribrosi*, wurden zuerst (1837) von TH. HARTIG als Elementarorgan der Rinde anerkannt, aber viel später und allmählig wurde ihr feinerer Bau und ihre Bedeutung klargelegt. Sie sind Zellfusionen, d. h. aus verticalen Zellenreihen hervorgegangen, deren Querwände resorbirt wurden. Die Resorption ist aber keine vollständige, sondern eine siebartige, und die trennenden Flächen heissen demgemäss Siebplatten, und die Löcher in denselben Siebporen. Die Querwände stehen gewöhnlich nicht horizontal, sondern mehr oder weniger schief und tragen in diesem Falle mehrere bis viele, durch Zellstoffbalken getrennte Siebplatten, sogenannte Plattensysteme. Auf Flächenansichten erscheinen die-

Fig. 45.



Isolirte Siebröhren aus der Rinde von *Gymnocladus*.

Fig. 46.



Isolirte Siebröhren aus der Rinde von *Myristica* mit end- und seitenständigen Plattensystemen.

selben leiterförmig, an Durchschnitten rosenkranzförmig (Fig. 46). Die Länge und Weite der Siebröhren ist sehr verschieden; man hat solche von 0.6 mm Länge und 0.8 mm Weite beobachtet, gewöhnlich sind sie aber wenig breiter als die benachbarten Parenchymzellen, und die Länge der einzelnen Glieder übertrifft die Breite mehrfach bis vielfach. Häufig tragen auch die Seitenwände Siebplatten oder Plattensysteme, durch welche die Siebröhren untereinander, aber nie mit anderen Elementen in Verbindung stehen (Fig. 45); in vereinzelten Fällen bilden die Siebröhren Anastomosen.

Die Membran der Siebröhren besteht immer aus Cellulose ohne secundäre Verdickungsschichten. Ihr Inhalt ist ein zäher, von Protoplasma umschlossener Schleim



und steht durch die Siebporen in Verbindung. Häufig enthalten die Siebröhren auch Stärkekörnchen. Zur Zeit der Vegetationsruhe lagert sich eine gallertige Eiweissmasse, der Callus, auf die Siebplatten und verschliesst dieselben. Im Frühjahr wird der Callus gelöst, die Wegsamkeit zwischen den Siebröhrengliedern wieder hergestellt und die Leitung der plastischen Substanz ermöglicht. Haben die Siebröhren diese Function nicht mehr zu erfüllen, so obliteriren sie, indem ihre Wände zusammenfallen, und da sie in der Regel gruppenweise vorkommen, entsteht eine eigenthümliche, von Spalten (Lumina) durchsetzte Masse, das Hornprosenchym oder Keratenchym der älteren Autoren.

Die Siebröhren sind ein wesentlicher und charakteristischer Bestandtheil des Phloëms der Gefässbündel (s. Rinde, Bd. VIII, pag. 584), welches deshalb auch Siebtheil genannt wird.

J. Moeller.

**Siechthum**, s. Marasmus, Bd. VI, pag. 549.

**Sieden** nennt man jenen Uebergang eines flüssigen Körpers in den gasförmigen Aggregatzustand, der nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innern des Körpers stattfindet, so dass die entweichenden Dampfblasen eine wallende Bewegung der Flüssigkeit bewirken. Das Sieden einer Flüssigkeit geschieht bei constanter Temperatur, dem Siedepunkt, der nur von der materiellen Beschaffenheit der Flüssigkeit und dem auf ihrer Oberfläche lastenden Druck abhängt (s. Siedepunktbestimmung). Er steigt bei zunehmendem und sinkt bei abnehmendem Druck, da er jene Temperatur ist, bei welcher die aus der Flüssigkeit aufsteigenden Dämpfe eine Spannung besitzen, welche dem äusseren Druck gleichkommt. Dabei wird als Siedepunkt die Temperatur der Dämpfe bezeichnet, da sich diese fast gänzlich unabhängig von den Nebenumständen, unter welchen das Sieden stattfindet, zeigt, während die Temperatur der Flüssigkeit selbst von dem Gehalt an Luftbläschen, von der Beschaffenheit der Wände des Kochgefässes, von der Cohäsion der Flüssigkeit u. a. D. abhängt und immer etwas höher als jene des Dampfes liegt. Insbesondere kann man durch Entziehen aller in der Flüssigkeit und an den Gefässwänden haftenden Luft eine bedeutende Erhöhung des Siedepunktes, einen sogenannten Siedeverzug, erzielen, wobei aber dann eine kleine Erschütterung ein stossweises, heftiges Sieden hervorruft.

Näheres über den Uebergang einer Flüssigkeit in den gasförmigen Zustand s. im Artikel Verdampfen und Verdunsten.

Pitsch.

**Siedepunktbestimmung.** Bei vielen Körpern ist die Bestimmung des Siedepunktes von grosser Wichtigkeit; bei manchen Handelsproducten, z. B. Anilin, Petroleum, kann sogar allein durch die Bestimmung des Siedepunktes ein genügender Maassstab für die Reinheit gefunden werden. Eine Flüssigkeit siedet dann, wenn der Dampfdruck dem auf derselben lastenden Luftdruck gleich wird. Der Siedepunkt ist also nur insofern als eine unveränderliche physikalische Eigenschaft zu betrachten, als dabei ein bestimmter Luftdruck zu Grunde gelegt wird. Dieser wird in der Regel zu 760 mm angenommen. Bei genauen Bestimmungen ist auch auf die Beschaffenheit der Gefässwände zu achten. In Gefässen mit sehr glatten Wandungen wird der Siedepunkt leicht zu hoch gefunden (Siedeverzug), man hat in solche Gefässe deshalb eine Platinspirale, Glasstücke oder dergleichen zu legen, wodurch gleichzeitig das Stossen verhindert wird.

In der pharmaceutischen Praxis wird die Bestimmung des Siedepunktes häufig bei ätherischen Oelen vorgenommen, und da diese Körper Gemische verschieden hoch siedender Producte sind, so gestaltet sich hier die Siedepunktbestimmung zuweilen zu einer fractionirten Destillation. Näheres hierüber Bd. III, pag. 448.

Da je nach der Form und Grösse des Gefässes verschiedene Resultate erhalten werden können, so hat Professor ENGLER, ursprünglich zum Gebrauche für Erdöle,



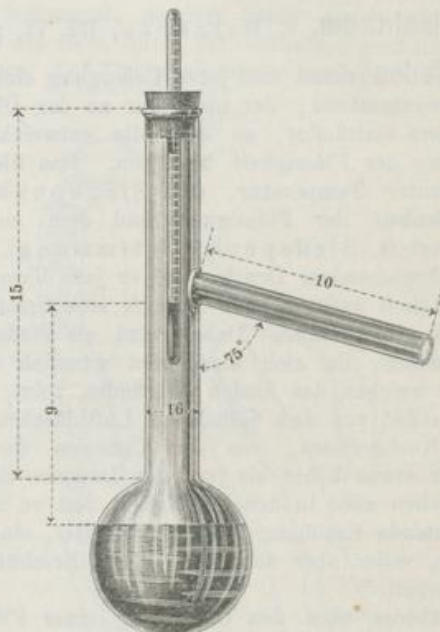
ein Siedekölbchen vorgeschrieben, welches hier abgebildet ist (Fig. 47). Der Durchmesser soll 6.5 cm betragen, die Weite des Halses 1.6 cm, die Länge 15 cm. Das Kölbchen muss vor der Lampe geblasen und gut gekühlt sein. Je nach Art der Substanzen, deren Siedepunkt man bestimmen will, wählt man ein gut gehendes Thermometer bis  $100^{\circ}$  oder bis  $360^{\circ}$ . Das Thermometer soll nicht in die Flüssigkeit eingesenkt werden, auch nicht über die Oeffnung des Abzugrohres stehen; die richtige Stellung des Thermometers ist aus der Figur ebenfalls zu ersehen.

Man wird in der Regel die Erwärmung, auch bei leicht siedenden Körpern, wie Aether u. s. w., mit offener Flamme ausführen und nur selten zum Wasserbade greifen. Die Erwärmung geschieht langsam, von Grad zu Grad, besonders wenn man dem voraussichtlichen Siedepunkte sehr nahe gekommen ist. Man nimmt auch wohl die Flamme auf kurze Zeit fort und lässt die Temperatur darauf wieder ansteigen. Ist der Siedepunkt erreicht, so muss das Thermometer auf seiner Höhe längere Zeit stehen bleiben. Ist die zu prüfende Substanz kein Gemisch, sondern ein einfacher Körper, so hat die Operation durch Bestimmung des einen Siedepunktes, den man übrigens mehrmals controliren muss, ihr Ende erreicht, auch bedarf man an dem Apparate keiner besonderen Kühlvorrichtungen. Ist die Substanz ein Gemisch und will man die Körper von verschiedenem Siedepunkt fractionirt auffangen, so bedarf man einerseits kleiner Gefässe zum Auffangen des Destillats, andererseits einer Kühlvorrichtung. Bei hoch siedenden Körpern genügt es, wenn die Abflussröhre des Kölbchens genügend verlängert ist, bei niedriger siedenden verwendet man einen LIEBIG'schen Kühler kleinerer Form. Einen Kühler

einfachster Art kann man sich bekanntlich jederzeit dadurch herstellen, dass man ein etwa 4 cm breites Stück Fliesspapier zusammengefaltet über die Abflussröhre legt und von oben Wasser auf das Fliesspapier tröpfeln lässt. Sollen die Fractionen nicht gewogen oder gemessen werden, so nimmt man als Vorlage einfache Reagensgläser. Sollen die Fractionen gewogen werden, so wendet man U-förmig gebogene Röhren an, welche durch Einstellen in Wasser gekühlt werden können, auch kleine ERLÉNMEYER'sche Kölbchen können Verwendung finden. Wenn die Fractionen gemessen werden sollen, so lässt man sie in graduirte Röhrechen fließen. THÖRNER schlägt zum Auffangen von Fractionen eine mit LIEBIG'schem Kühler verbundene Glashahnbürette vor. Man kann aus derselben jede Fraction ablassen und für sich wägen.

Will man sich vor einer eventuellen Explosion schützen, so empfiehlt es sich, eine Brille mit starkem Fensterglas zu tragen; auch Sorge man dafür, dass bei leicht entzündlichen Körpern die Kühlröhre genügend lang ist. Um bei einem Platzen des Kölbchens der Gefahr des Verlustes oder des Ueberlaufens der brennenden Flüssigkeit nicht ausgesetzt zu sein, stellt man eine leere Schale unter das Siedekölbchen und hält ausserdem ein grösseres nasses Tuch bereit.

Fig. 47.









Nachstehend als Beispiele Vorschriften zu einem feinen, mittleren und ordinären Siegellack: a) 700 Th. *Schellack*, 500 Th. *Terpentin* (venetianischer), 300 Th. *Barytweiss*, 300 Th. *Zinnober*, 10 Th. *Styrax* und 15 Th. *Terpentinöl*. — b) 500 Th. *Schellack*, 250 Th. *Colophon*, 250 Th. *Terpentin*, 500 Th. *Barytweiss*, 200 Th. *Zinnober* und 20 Th. *Terpentinöl*. — c) (Packlack): 400 Th. *Colophon*, 200 Th. *Harz*, 100 Th. *Terpentin*, 200 Th. *Schlammkreide*, 200 Th. *Englischroth* und 25 Th. *Terpentinöl*.

G. Hofmann.

**Siegelwurz** ist *Rhizoma Polygonati* (Bd. VIII, pag. 311).

**Siegesbeckia**, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Asteroidae*. Drüsige klebrige Kräuter mit gegenständigen Blättern und kleinen gelben Blütenkörbchen. Hüllkelch zweireihig, aus 5 äusseren, abstehenden und zahlreichen inneren Blättchen.

*Siegesbeckia orientalis* L., in Ostindien, China, Südamerika und auf Mauritius, ist einjährig, hat gestielte, ungleich gesägte Blätter und beblätterte gabelspaltige Blütenzweige. Die balsamisch-bittere Pflanze heisst auf Mauritius Herbe de Flacq und wird als schweisstreibendes Mittel angewendet. In China gilt sie als Diureticum. In neuester Zeit wird die alkoholische Tinctur mit gleichen Theilen Glycerin gegen chronische Hautkrankheiten empfohlen (HUTCHINSON, 1888). AUFFROY stellte aus der Pflanze den krystallinischen Bitterstoff Darutyn dar (Pharm. Journ. and Trans. 1886).

**Siena**, in Toscana, besitzt eine Quelle (16.2°) mit  $H_2S$  0.153 in 1000 Th.

**Sierra Salvia**, Mountain Sage (deutsch: Berg-Salbei) sind die unrichtigen Namen einer in den Weststaaten Nordamerikas vorkommenden *Artemisia*-Art, welche als *A. frigida* bezeichnet wird, aber wahrscheinlich nicht identisch ist mit *A. frigida* Willd., einer bisher nur aus Sibirien bekannten Art mit nickenden, klebrigen Blütenköpfchen.

Das Kraut ist silbergrau, weichflaumig, reich verästigt und in den letzten Verzweigungen auch dicht beblättert. Grundständige Blätter fehlen, die Stengelblätter sind geweihartig zertheilt, kurz gestielt, nach oben zu einfacher, lanzett- oder spatelförmig und sitzend. Die aufrechten, kurz gestielten Blütenkörbchen sitzen einzeln oder in wenigblüthigen Trauben in den Blattachsen, von dreispaltigen gewimperten Hüllblättchen umgeben. Sie bestehen aus gelben Röhrenblüthen, welche in geringer Zahl auf dem flachen, fein- und langzottigen Blütenboden sitzen. Charakteristisch sind die grossen, kurzgestielten T-förmigen, stark verdickten Haare (MOELLER, Pharm. Centralh. 1883).

Die Pflanze besitzt ein starkes Aroma und einen anhaltend bitteren Geschmack. Chemisch ist sie nicht genügend untersucht.

Sierra Salvia soll bei Wechselfieber das Chinin ersetzen können. Auch gegen andere fieberhafte Krankheiten, sowie gegen Trunksucht soll sie mit Erfolg benutzt worden sein. Man benützt ein Infus oder ein Fluidextract (4—8 g pro dosi).

**Siggelkow's Haarherstellungsmittel** bestehen (nach KRAUSE) aus einer mit Perubalsam parfümirten Pomade und zwei Balsamen, wovon der eine einen mit aromatischem Essig versetzten Rothwein, der andere ein zweiprocentiges Carbonsäurewasser darstellt.

**Sigillum Salamonis** hiess das einst officinelle Rhizom von *Polygonatum Tournef.* (s. Bd. VIII, pag. 311), wegen der rundlichen, eingedrückten Narbenspuren der vorjährigen Blütenstengel.

**Sigliano** in Italien besitzt eine Quelle (15°) mit  $NaCl$  1.111,  $NaHCO_3$  0.688 und  $CaH_2(CO_3)_2$  2.80 in 1000 Th.

**Sigmarskraut** ist *Herba Alceae* von *Althaea rosea* Cav. (Bd. I, pag. 268). — **Sigmarswurzel** oder **Siegwurzel** ist *Bulbus victorialis* (Bd. I, pag. 251).



**Signallichter** werden in neuerer Zeit mit einem Zusatz von Magnesiumpulver hergestellt, welche Mischungen ein lebhaft glänzendes Licht ausstrahlen, wenn sie entzündet werden.

**Weisse Flamme:** 200 Th. Harzschmelze und 1400 Th. Baryumnitrat werden vorsichtig zusammengeschmolzen, nach dem Erkalten gepulvert, gesiebt und mit 35 Th. Magnesiumpulver vermischt.

**Rothe Flamme:** 160 Th. Harzmischung, 40 Th. erst geschmolzenes, dann gepulvertes Strontiumchlorid, 800 Th. Strontiumnitrat, 25 Th. Magnesiumpulver.

Die Mischungen werden in Zinkblechbüchsen gestopft, diese beiderseits mit Kork verstöpselt und in geschmolzenes Paraffin getaucht.

Die vorgenannte „Harzmischung“ besteht aus 2 Th. Schellack und 1 Th. Colophonium, die zusammengeschmolzen werden.

Vergl. auch noch unter *Bengalische Flammen*, Bd. II, pag. 202.

**Signatur.** Die schon bei medicinischen Schriftstellern des Alterthums hervortretende Annahme, dass man aus der Form und anderen äusseren Eigenschaften von Naturkörpern auf deren Heilwirkung schliessen könne, wurde von den Paracelsisten und namentlich von OSWALD CROLL (1580—1609) zu einer als Lehre von der Signatur oder von den Signaturen bezeichneten Theorie ausgebildet, nach welcher jeder Naturkörper ein besonderes Gepräge trage, das seine Wirkung anzeige. Von den abenteuerlichen Vorstellungen dieser Art sind im Artikel *Arzneiwirkung* (Bd. I, pag. 662) verschiedene Belege gegeben.

Th. Husemann.

**Signaturen**, s. unter *Etiketten*, Bd. IV, pag. 114.

**Sikimen**, Shikimen, nennt EYKMANN das Terpen des ätherischen Oeles von *Illicium religiosum*; es besitzt einen citronenähnlichen Geruch und wird durch Schwefelsäure orangeroth gefärbt. — **Sikimin** heisst ein aus den Früchten von *Illicium religiosum* Sieb. (Sikimi) nach dem Entfetten durch eine ziemlich verwickelte Extraction von EYKMANN erhaltener amorpher Körper. Das Sikimin ist nicht glycosidisch und stickstofffrei; es ist in heissem Wasser, Alkohol und Chloroform leicht löslich und wirkt giftig. — **Sikiminsäure**, Shikiminsäure, findet sich nach EYKMANN neben Sikimin und Protocatechusäure in den Früchten von *Illicium religiosum*. In reiner Form ist sie ein krystallinisches Pulver, in Wasser leicht löslich, in Alkohol, Aether und Chloroform wenig löslich, und besitzt die Zusammensetzung  $C_7H_{10}O_6$ . — **Sikimol**, Shikimol, ist der neben Sikimen im giftigen Sternanisöl vorkommende Körper; er liefert bei der Oxydation Piperonylsäure und hat sich dadurch als mit Safröl (s. d.) identisch dargestellt. Seine Zusammensetzung ist  $C_6H_8 \cdot C_3H_5O_2 \cdot CH_2$ .

**Sikimi** ist der japanische, giftige Badian (s. *Anisum stellatum*, Bd. I, pag. 392).

**Silau**, Gattung der *Umbelliferae-Seselineae*. Perennirend. Stengel ästig, nach oben kantig, kahl, mit mehrfach fiederschnittigen Blättern und linealen Lappen. Hülle wenigblättrig oder fehlend, Hüllchen vielblättrig. Blüten gelblich oder grünlich.

*Silau pratensis* (Lmk.) Bess., Mattensteinbrech, Rosskümmel, falsche Bärwurz. Stengel ästig, unten fast stielrund oder gefurcht, Grundblätter 3—4fach gefiedert, mit lanzettlichen, sehr fein stachelig gesägten Zipfeln, Hülle fehlend oder wenigblättrig. Lieferte früher *Radix*, *Herba et Semen Silai vel Seseleos pratensis seu Saxifragae anglicae* als Mittel gegen Leiden der Harnblase.

Hartwich.

**Silber**, Argentum; Ag = 107.66. Gehört zu den edlen und, weil gediegen vorkommend, seit den frühesten Zeiten gekannten Metallen. Nach POLYBIUS sollen z. B. bei dem Einzug des Alexander in Ekbatana unermessliche Schätze von Silber



vorgefunden worden sein. Im alten Testamente (Moses, I, 13, 2) ist angegeben, Abraham sei „reich an Vieh, Gold und Silber“ gewesen. In gleicher Weise lässt sich die Bekanntheit des Silbers bei allen profanen Schriftstellern bis in die älteste Zeit zurück verfolgen. Die Aegypter fanden ihr Silber wohl in Nubien, die Griechen beuteten die Gruben Attikas aus; die Römer dagegen holten enorme Mengen von der silberreichen spanischen Halbinsel. Im 8. Jahrhundert wurde der Silberreichtum österreichischer Gruben (Schemnitz und Kremnitz), im 10. Jahrhundert derjenige von Sachsen (Schneeberg) und des Harzes (Goslar, Rammelsberg) erschlossen. Ebenso producirten im Mittelalter die skandinavische Halbinsel, sowie England nicht unbeträchtliche Mengen von Silber.

Dieselben kommen jedoch kaum in Betracht gegenüber den ungeheuren Quantitäten an Silber, welche seit der Entdeckung Amerikas nach Europa übergeführt worden sind. Die erste Silbermine von erstaunlicher Ausgiebigkeit war die 1545 in Peru entdeckte von CARRO DI POTOSI, wenig später wurden auch in Mexiko, wo man ursprünglich nur Gold gefunden hatte, nicht minder reiche Silberfunde gemacht. Sie alle aber wurden übertroffen durch die Auffindung der reichen Silberminen in den Vereinigten Staaten (Nevada, Utah, Colorado, Californien, Arizona, Oregon, Washington); ausserdem aber ist noch die immer mehr an Ausgiebigkeit gewinnende Silberproduction Australiens in Betracht zu ziehen.

Die Silberproduction betrug im Jahre 1884 in

Mexiko . . . . .	785000 kg	=	117750000 Mk.
Peru, Bolivia, Chile . .	450000 „	=	67500000 „
Vereinigte Staaten . . .	1147205 „	=	176130000 „
Deutschland . . . . .	248117 „	=	37218000 „
Uebrige Länder . . . . .	300000 „	=	45000000 „

Vorkommen. Das Silber ist in der Natur sehr weit verbreitet, doch kann seine relative Menge so weit sinken, dass die Gewinnung nicht mehr lohnend erscheint. Die wichtigsten Silbererze sind folgende:

1. Gediegen Silber, meist Gold, aber auch Antimon, Arsen, Quecksilber und Eisen enthaltend. Krystallisirt tesseral in Würfeln und Octaedern, auch haar- und moosartig. Kommt bisweilen in bedeutenden Massen vor: Im Museum zu Kopenhagen befindet sich eine bei Kongsberg (Norwegen) gefundene Masse von 850 kg Gewicht, in Südperu wurde eine über 400 kg wiegende Masse gefunden.
2. Silberamalgam von 35—86 Procent Silbergehalt.
3. Antimonsilber,  $\text{Ag}_2\text{Sb}$  bis  $\text{Ag}_6\text{Sb}$  (von 64—84 Procent Ag).
4. Tellursilber,  $\text{Ag}_2\text{Te}$ , von 62.79 Procent Ag.
5. Silberglanz,  $\text{Ag}_2\text{S} = 87.1$  Procent Ag.
6. Schwarzgültigerz,  $\text{Ag}_5\text{SbS}_4 = 68.56$  Procent Ag.
7. Rothgültigerz, und zwar lichtetes,  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ , und dunkles,  $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ .
8. Miargyrit,  $\text{AgSbS}_2 = 36.7$  Procent Ag.
9. Polybasit,  $\text{Ag}_9\text{SbS}_6$ , in welchem Ag theilweise durch Cu, Fe, Zn, das Sb dagegen durch As vertreten ist.
10. Hornsilber,  $\text{AgCl}$ .
11. Jodsilber, Jodid, Jodargyrit,  $\text{AgJ}$ .
12. Bromsilber, Bromit, Bromargyrit,  $\text{AgBr}$ .
13. Embolit, Verbindung von  $\text{AgBr}$  mit  $\text{AgCl}$  in wechselnden Verhältnissen.
14. Silberkupferglanz,  $\text{CuAgS}$ .
15. Silberhaltiges Blei von 0.01 bis 0.9 Procent Ag.

Die Hauptfunde der Silbererze sind Harz, Erzgebirge, Ungarn, Schweden, Spanien, Altai, Mexiko, Peru, Chile, Australien. Nach MALAGUTTI kommen sehr geringe Mengen von Silber in Fucusarten, sowie in der aus Seesalz bereiteten Soda, in der Asche von Seepflanzen und — wie PROUST schon 1787 vermuthete — im Meerwasser (100 l Meerwasser enthalten etwa 1 mg Ag) vor.

Gewinnung. Soweit es sich um die Gewinnung des Silbers aus seinen Erzen handelt, erfolgt dieselbe im Wesentlichen nach drei verschiedenen Verfahren: 1. auf trockenem Wege; 2. auf nassem Wege; 3. durch chemische, bzw. galvanische Fällung. Und zwar wird nach jedem dieser drei Grundprincipien zunächst ein Rohsilber dargestellt und aus diesem alsdann „Feinsilber“ gewonnen.



## 1. Silbergewinnung auf trockenem Wege.

Beruhet auf der grossen Verwandtschaft des Silbers zum Blei und auf der Möglichkeit, beide Metalle von einander leicht durch Oxydation zu trennen. Wird das mit Schwefel, Schwefelsäure, Sauerstoff oder Antimon verbundene Silber mit Blei, Bleioxyd oder Bleisulfat zusammengeschmolzen, so erhält man ein silberhaltiges Blei. Ist dessen Gehalt an Silber ein beträchtlicher, so kann es direct der Treibarbeit, d. h. einem oxydierenden Schmelzen auf dem Treibherde unterworfen werden. Dabei verbrennt das Blei zu Bleioxyd, welches entfernt oder von der Sohle des Herdes eingesogen wird, während das nicht oxydationsfähige Silber zurückbleibt (Silberblick).

Indessen lohnt sich dieses Verfahren nur bei verhältnissmässig silberreichem Blei von 0.1 Procent Ag-Gehalt und darüber. Dagegen gelingt es, auch noch aus silberarmem Blei das Silber auf gewinnbringende Weise, und zwar nach dem Verfahren von PATTINSON abzuscheiden.

PATTINSON'S PROCESS. Schmilzt man silberhaltiges Blei in eisernen Kesseln und lässt es dann sehr langsam (im Bleibade) erkalten, so krystallisirt zunächst ein sehr silberarmes Blei aus. Schöpft man die sich abscheidenden Krystalle mit Siebkellen heraus, so ist der Silbergehalt des flüssig gebliebenen Bleies ein beträchtlich höherer geworden. Indem man dieses Verfahren (Schmelzen, Krystallisirenlassen und Ausschöpfen der Krystalle) mehrmals wiederholt, gelingt es, das Blei in einen silberarmen (die Krystalle = Armblei) von etwa 0.001—0.002 Procent Ag und einen silberreichen (das flüssig gebliebene = Reichblei) Antheil mit einem Ag-Gehalt bis zu 2.5 Procent zu scheiden. Das Reichblei wird alsdann der Treibarbeit unterworfen. Das Pattinsoniren ist schon bei einem Gehalte von 0.01 Ag gewinnbringend. Eine Verbesserung dieses Verfahrens ist

Das Zinkentsilberungsverfahren von PARKES. Dasselbe beruhet darauf, dass das Silber zum Zink eine noch grössere Verwandtschaft hat als zum Blei, während das Zink mit dem Blei keine Legirung eingeht und sich vom Silber durch Oxydation gleichfalls leicht trennen lässt: Man schmilzt das silberhaltige Blei, setzt 1—2 Procent Zink hinzu, rührt um und lässt dann die geschmolzene Masse etwa 1—2 Stunden ruhig stehen. Nach dieser Zeit schöpft man den an der Oberfläche abgesetzten silberhaltigen Zinkschaum ab. Man gewinnt aus dem Zinkschaum das Silber als Destillationsrückstand; das entsilberte Blei indessen ist nun zinkhaltig und daher zu manchen Zwecken nicht brauchbar. Das Abscheiden des Zinkes aus dem Blei geschah früher durch Schmelzen mit Chlorblei, wobei sich Chlorzink bildete, sodann durch Schmelzen mit Bleisulfat und Kochsalz oder mit Chlorkalium allein. Gegenwärtig leitet man in das zinkhaltige Blei Wasserdampf ein, wobei sich das Zink ( $Zn + H_2O = ZnO + H_2$ ) als Zinkoxyd auf dem geschmolzenen Blei ausscheidet. Die Grenze der Entsilberung des Bleies liegt bei diesem Process bei 0.0002 Procent Ag.

Silbergewinnung durch Amalgamation. Beruhet darauf, dass aus den Erzen zunächst metallisches Silber ausgeschieden und dieses letztere durch Quecksilber aufgenommen wird, worauf man beide Metalle von einander durch Destillation trennt. Dieser Process arbeitet rascher als die Methoden auf trockenem Wege, auch bedarf er weniger Feuerungsmaterial. Dagegen ist er an die Verwendung des theueren Quecksilbers gebunden.

Europäische oder Fässeramalgamation. Seit 1784 angewendet, jetzt durch den Augustinprocess verdrängt. Die das Silber meist als Silbersulfid enthaltenden Erze werden mit Kochsalz gemischt und in Flammöfen geröstet. Es bildet sich nun neben Natriumsulfat und den Sulfaten der begleitenden Metalle Chlorsilber. Das gemahlene Röstgut wird alsdann in eichenen Fässern mit Stabeisenstücken 2—3 Stunden rotiren gelassen. Alsdann fügt man Quecksilber hinzu und setzt das Rotiren noch etwa 24 Stunden fort.  $2 AgCl + Fe = FeCl_2 + 2 Ag$ . Das im Sinne vorstehender Gleichung gebildete Silber amalgamirt sich mit dem Quecksilber. Nach längerer Zeit der Ruhe lässt man das Amalgam in



einen Zwillichbeutel eintreten, wobei durch den Zwillich silberarmes Quecksilber durchläuft, während schliesslich festes Silberamalgam in dem Beutel zurückbleibt. Silber und Quecksilber trennt man alsdann durch Destillation.

**Amerikanische oder Haufen-Amalgamation.** Die meist durch Wasserkraft zerkleinerten Erze werden auf Mühlen mit Wasser zu einem feinen Schlamm (*lama*) zermahlen, den man in Gruben an der Sonne fest werden lässt und dann nach dem Amalgamationsplatz (*pativ*) bringt. Hier — auf einem grossen gepflasterten, ringsum mit Mauern umgebenen Hofe — wird er zu Haufen (*tortas*) von 20 mm Höhe und 16 m Durchmesser aufgeschüttet, mit 2—5 Procent Kochsalz vermischt und diese Mischung mehrere Tage durchgeschaufelt oder durch Maulthiere durchtreten. Dann wird  $\frac{1}{2}$ —3 Procent Magistral, d. h. eine Mischung von Kupfersulfat und Kochsalz, oder an dessen Stelle geröstetes und gepulvertes Kupfererz zugegeben, worauf die Haufen nochmals in der angegebenen Weise durchgearbeitet werden. Alsdann lässt man aus Säcken Quecksilber auf die Haufen aufsprengen und die letzteren täglich gut durcharbeiten. Nach ein bis mehreren Monaten ist die Amalgamation beendet. Man schlämmt das Amalgam in gemauerten Behältern mit Wasser und presst es alsdann wie bei dem vorigen Verfahren durch Stoffsäcke. Der nicht ganz aufgeklärte Vorgang ist in seinen letzten Stadien der, dass das zunächst gebildete Chlorsilber durch das Quecksilber selbst ( $\text{AgCl} + \text{Hg} = \text{HgCl} + \text{Ag}$ ) zu Silber reducirt wird. Die Vortheile dieses in Mexiko noch gebräuchlichen Verfahrens bestehen darin, dass es mit Ausnahme der Trennung des Silbers vom Quecksilber kein Brennmaterial erfordert. Die Nachtheile bestehen darin, dass es etwa achtmal so viel Quecksilber beansprucht, als Silber gewonnen wird.

## 2. Silbergewinnung durch Auflösung und Fällung.

**AUGUSTIN'S Verfahren** (Kochsalzlaugerei) wird mit Vortheil namentlich bei silberhaltigen Kupfersteinen angewendet. Die letzteren werden gemahlen und zunächst für sich „vorgeröstet“, wobei zuvörderst die Sulfide des Eisens und Kupfers in Eisensulfat und Kupfersulfat, dann das Silbersulfid in Silbersulfat umgewandelt wird. Unter Zusatz von Kochsalz wird alsdann das Silbersulfat in Röstern (Gutrösten) weiter fortgesetzt, wodurch das entstandene Silbersulfat in Silberchlorid übergeführt wird, welches man durch systematische Auslaugung mit heissem Kochsalz in Lösung bringt. Hierauf wird das Silber aus dieser Lösung durch metallisches Kupfer ausgefällt. Das Verfahren bietet Schwierigkeiten bei Anwesenheit von Blei, Zink, Antimon und Arsen.

**ZIERVOGEL'S Process** oder Heisswasserlaugerei ist dem vorigen sehr ähnlich; indessen fällt bei der Röstung des Kupfersteines der Zuschlag von Kochsalz weg. Es bilden sich nacheinander Eisen-, Kupfer- und Silbersulfat. Erstere beiden werden bei der erhöhten Temperatur zersetzt, während das beständigere Silbersulfat als solches in dem Röstgut verbleibt. Man laugt es mit heissem Wasser aus und fällt das Silber aus dieser Lösung durch Kupfergranalien.

**CLAUDET** fällt aus den Silbersulfatlösungen durch Jodkali aus Varcclaugen Jodsilber und reducirt dieses durch Zink und Salzsäure. Das Jodzink wird wieder zur Fällung benützt.

**PATERA** löst das gebildete Chlorsilber mit Natriumthiosulfat und fällt es dann durch Schwefelwasserstoff als Schwefelsilber, welches dann mit Blei zusammengeschmolzen und der Treiarbeit unterworfen wird.

**Schwefelsäurelaugerei** wird namentlich zur Gewinnung des Silbers aus Legirungen oder todtgebrannten Kupfersteinen angewendet. Der Kupferstein wird direct, die Legirungen werden nach dem oxydirenden Glühen mit Schwefelsäure erhitzt. Der schwefelsauren Lösung entzieht man die geringen, in Lösung befindlichen Silbermengen durch Ueberleiten über Kupfergranalien. Die Hauptmenge des Silbers aber ist in dem während des Auflösungsprocesses sich abscheidenden



Schlamm enthalten. Man schmilzt den letzteren mit Blei zusammen und unterwirft das Schmelzproduct der Treibarbeit.

**Feinsilber.** Das wie beschrieben gewonnene Rohsilber ist keineswegs rein, sondern enthält stets mehrere Procente fremder Metalle. Um es von diesen zu befreien, also um aus Rohsilber Feinsilber zu machen, unterwirft man es dem „Feinbrennen“. Man schmolz zu diesem Zwecke früher das Rohsilber in Tiegeln und auf Testen, jetzt schmilzt man es in besonderen Feinbrennöfen mit Zug- oder Gebläseluft. Auf dem Test wird das Silber so lange dem oxydierenden Schmelzen unterworfen, bis seine Oberfläche spiegelblank ist. Das in der Regel in Barren ausgegossene Feinsilber enthält bis zu 99.9 Procent Ag.

**Chemisch reines Silber.** Ein solches darzustellen ist, wie die Arbeiten von STAS gezeigt haben, nicht etwa einfach. Für die gewöhnlichen Arbeiten ist es natürlich nicht nöthig, dass das reine Silber diejenige absolute Reinheit besitzt, wie sie zu den Atomgewichtsbestimmungen von STAS erforderlich war. Zur Darstellung eines solchen, annähernd reinen Silbers löst man Feinsilber in sehr verdünnter Salpetersäure auf (wobei Gold zurückbleiben würde), dampft die Lösung ein und glüht den Rückstand, bis keine Stickstoffverbindungen mehr entweichen. Dann löst man in Wasser auf, fällt das Silber durch reine Salzsäure aus und schmilzt das ausgewaschene und getrocknete Chlorsilber in einem hessischen Tiegel mit Natriumcarbonat. Will man für Laboratoriumszwecke kleinere Mengen reinen Silbers darstellen, so kocht man reines Chlorsilber mit Kalilauge unter allmählicher Zugabe kleiner Mengen von Milchzucker so lange, bis eine gewaschene Probe sich in Salpetersäure klar auflöst. Das so erhaltene Silberpulver wird dann noch mit reinem Natriumcarbonat zum Regulus zusammengeschmolzen.

**Molekulares Silber.** Zu organisch-synthetischen Arbeiten — um Halogene aus gewissen Verbindungen auszuschleiden — bedient man sich eines sehr fein vertheilten, sogenannten molekularen Silbers. Zur Darstellung desselben fällt man aus einer Silbernitratlösung durch Salzsäure in der Kälte Chlorsilber, befreit dieses durch Auswaschen nahezu vollständig von der freien Salzsäure und bringt es nun mit metallischem Zink zusammen. Nach beendigter Reduction trennt man es durch Abschlämmen vom Zink, wäscht es mit sehr verdünnter Salzsäure, dann mit Wasser aus und erhitzt es nach dem Trocknen an der Luft auf 150°. Feines, graues Pulver ohne Metallglanz, das jedoch durch hohen Druck oder bei Rothgluth unter Zusammensintern Metallglanz annimmt.

**Eigenschaften.** Das reine Silber besitzt in fein vertheiltem Zustande verschiedene Färbung, in compactem ist es rein weiss, glänzend, in hohem Grade politurfähig und härter und fester als Gold, dagegen weicher und weniger fest als Kupfer. Es ist der beste Leiter für Wärme und Elektrizität und sehr zähe und dehnbar. 0.1 g Silber lassen sich zu einem 180 m langen Draht ausziehen, ferner kann man es in Blättchen von 0.00025 mm Dicke ausschlagen. Schon sehr geringe Beimengungen von anderen Metallen, mit Ausnahme von Gold und Kupfer, beeinträchtigen diese guten Eigenschaften des Silbers, Festigkeit und Zähigkeit, in hohem Grade. Es krystallisirt im tesseralen System und kommt gediegen in Octaëdern, auch in Draht-, Haar- und Plattenform vor. Seine Härte ist 2.5 bis 3.0. Das specifische Gewicht des Silber ist 10.47, das des gehämmerten Silbers 10.6. An der Luft erleidet das Silber im Allgemeinen keine Veränderung, da es sich mit Sauerstoff direct nicht verbindet. Enthält die Luft jedoch Schwefelwasserstoff oder ähnliche Schwefelverbindungen, so wird die Oberfläche des Silbers allmählich braun durch Bildung von Schwefelsilber. Beim Erhitzen auf etwa 1040° schmilzt das Silber zu einem glänzenden Flusse; bei Weissglühhitze beginnt es sich zu verflüchtigen, in der Hitze des Knallgasgebläses kocht es wie Quecksilber. Der hellblau gefärbte Dampf trübt die Luft und ertheilt ihr metallischen Geschmack. Es kann daher das Silber durch Destillation (aus Kalktiegeln) gereinigt werden (STAS). Geschmolzenes reines Silber absorbirt aus der Luft Sauerstoff, welchen es




während des Erkaltes wieder abgibt, indem das Gas die erstarrte Silberdecke durchbricht und das noch flüssige Metall in Kugeln und Auswüchsen hervortreibt. Diese „Spratzen“ genannte Erscheinung bleibt aus, wenn das Silber etwa 2 Procent Kupfer enthält oder wenn es unter einer Schicht von Kochsalz oder Kohle geschmolzen wird.

Silber ist unlöslich in Wasser, bezw. indifferent gegen dasselbe. Es ist ferner unlöslich in Salzsäure, Brom- und Jodwasserstoffsäure, wahrscheinlich, indem sich oberflächlich eine sehr dünne Schicht Halogensilber bildet. Es ist weiterhin unlöslich in Essigsäure, Phosphorsäure und verdünnter Schwefelsäure. Dagegen löst es sich leicht in verdünnter wie in concentrirter Salpetersäure; von concentrirter heisser Schwefelsäure wird es unter Bildung von Silbersulfat und schwefeliger Säure gelöst:  $2 \text{Ag} + 2 \text{H}_2 \text{SO}_4 = 2 \text{H}_2 \text{O} + \text{Ag}_2 \text{SO}_4 + \text{SO}_2$ . Von kohlensauren oder ätzenden Alkalien wird es weder beim Kochen mit den wässerigen Lösungen derselben, noch beim Schmelzen mit diesen Alkalien in Substanz angegriffen. Daher benützt man zu Schmelzoperationen mit ätzenden Alkalien an Stelle von Glas- oder Platingefäßen — welche bekanntlich dabei zerstört werden — silberne Schalen oder Tiegel.

Im chemischen System wird das Silber zu den Metallen, und zwar zu den edlen Metallen gerechnet. Sein Atomgewicht wird auf  $\text{H} = 1$  bezogen, gegenwärtig zu 107.66 (früher rund 108) angenommen. Es ist ein einwerthiges Element, daher wird z. B. in Säuren stets je 1 H-Atom durch je 1 Ag-Atom ersetzt. Für die nach Analogie des Kupfers von Einigen angenommene Zweiverthigkeit des Silbers haben die neuesten Arbeiten von O. MEYER keine Anhaltspunkte gegeben.

Verwendung. Regulinisches Silber, sowie Silberverbindungen werden in der Pharmacie, namentlich aber in den Gewerben in ganz colossalen Mengen verarbeitet. Von der immerhin beschränkten pharmaceutischen Verwendung abgesehen, verwendet man das regulinische Silber zu Münzen, Gebrauchs- und Schmuckgegenständen, von den Silberverbindungen findet das Silbernitrat in der Photographie seine ausgedehnteste Benutzung.

Werksilber. Das reine Silber eignet sich zur Herstellung von Münzen, Gebrauchs- und Schmuckgegenständen nicht, weil es zu weich ist, sich daher zu leicht abnützt. In der Regel wird es für diese Zwecke mit Kupfer legirt. Der Gehalt an Silber in solchen Legirungen wurde früher in „Löthigkeit“, bezw. auch „Mark“ angegeben. Eine Mark reines Silber war = 16 Loth. Man bezeichnete daher als ein 12löthiges Silber eine solche Legirung, welche in 16 Loth = 12 Loth reines Silber (also 75 Procent) enthielt. Seit dem 1. Januar 1888 wird im deutschen Reiche — seit der Regelung durch das Gesetz vom 16. Juli 1884 — der Feingehalt einer Silberlegirung darnach angegeben, wie viel reines Silber in 1000 Th. der Legirung enthalten sind. Nach dem genannten Gesetz dürfen gegenwärtig Silberwaaren von jedem Feingehalt angefertigt und feilgehalten werden. Auf Uhrgehäusen und Geräthen (Löffel etc.) sind jedoch nur Angaben von 0.800 und mehr zulässig, während früher z. B. meist 12löthiges Silber = 0,750 verarbeitet wurde. Schmucksachen dagegen dürfen in jedem Feingehalt gestempelt werden. Der Stempel hat zu enthalten: das Sichelzeichen des abnehmenden Mondes

und in diesem die Reichskrone , die Feingehaltangabe und die Firma oder eingetragene Schutzmarke des Geschäftes. Für den Feingehalt haftet der Verkäufer. Aehnliche Bestimmungen gelten in Oesterreich, England, Frankreich.

Münzsilber. Aus den bei Werksilber angeführten Gründen benützt man auch für Silbermünzen nicht reines Silber, sondern Silberlegirungen. Der Feingehalt derselben ist in den einzelnen Staaten verschieden. Namentlich ist zu bemerken, dass der Feingehalt der Silbermünzen eines gegebenen Staates wechseln



kann, und zwar ist dies der Fall in jenen Staaten, welche die Doppelwährung besitzen. Der Feingehalt beträgt in:

	Für Courant	Für Scheidemünzen
Deutsches Reich . . . . .	—	900
Belgien . . . . .	900	835
Dänemark . . . . .	800	600 u. 331
Frankreich . . . . .	900	835
Griechenland . . . . .	900	835
England . . . . .	—	925
Italien . . . . .	900	835
Oesterreich-Ungarn . . . . .	900	520
Russland . . . . .	868 <sup>1</sup> / <sub>18</sub>	868 <sup>1</sup> / <sub>18</sub>
Schweden . . . . .	800	600 u. 331
Schweiz . . . . .	900	835
Spanien . . . . .	900	835
Türkei . . . . .	830	830
Vereinigte Staaten . . . . .	900	900

Ueber die Mengen von Silber, welche auf dem Erdball zur Zeit im Umlauf sind, lassen sich nur annähernde Schätzungen anstellen. Man schätzt den momentanen Vorrath an Silber auf der Erde zu ungefähr 52.8 Millionen Kilogramm Silber mit einem Werthe von etwa 9.5 Milliarden Mark. Von diesen gehen jährlich durch Abnutzung etwa 52.800 kg Silber verloren. Der Verbrauch von Silber in den verschiedenen Industrien wird für die ganze Erde auf jährlich mindestens 500.000 Kilogramm im Werthe von etwa 90 Millionen Mark geschätzt.

Der Werth des Silbers, d. h. seine Kaufkraft, ist sehr beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Wenn wir den Augenblick davon absehen wollen, dass auch der Werth des Goldes in gewissen Perioden wechselt, so kommt für das Silber besonders die Werthrelation zum Golde in Betracht. Dieselbe richtet sich nach der Grösse des Silbervorrathes und der Silberproduction, ferner nach dem Verbräuche des Silbers. Während dieses Verhältniss vom 17. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts etwa 15 betrug, so änderte es sich von 1870 ab sehr zu Ungunsten des Silbers. 1885 betrug die Werthrelation 19.15, d. h. um 1 kg Gold zu kaufen, musste man 19.15 kg Silber anwenden. Ihre Erklärung findet diese Thatsache darin, dass durch die Einführung der Goldwährung in mehreren Staaten sehr viel Silber disponibel, ausserdem in neuentdeckten Minen viel Silber producirt wurde, während die Production des Goldes mit der Nachfrage nicht gleichen Stand hielt.

Analytisches. Die Erkennung des Silbers bietet keine Schwierigkeiten. Alle Silberverbindungen geben beim Schmelzen mit Soda auf Kohle ein glänzendes, weisses, ductiles Korn, welches in Salpetersäure löslich ist. Aus Silberlösungen fällt: Schwefelwasserstoff schwarzes Schwefelsilber, das von heisser Salpetersäure gelöst wird. Salzsäure fällt weisses Chlorsilber, das in Salpetersäure unlöslich, in Ammoniak, Cyankalium löslich ist und beim Erhitzen ohne Zersetzung schmilzt (s. Chlorsilber). Chromsaures Kali gibt rothes Silberchromat, das sowohl in Salpetersäure als in Ammoniak löslich ist.

Die quantitative Bestimmung des Silbers kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden. In der Hüttenpraxis bedient man sich beim Probiren der Silbererze auch noch heute der Cupellation, d. h. man schmilzt eine gewogene Menge des Erzes oder einer Legirung mit Blei in einem „Cupelle“ genannten Schälchen aus Knochenasche und Holzasche zusammen. Die verunreinigenden Metalle werden oxydirt und zugleich mit der entstehenden Bleiglätte von der porösen Cupelle eingesogen, während das zurückbleibende Silberkorn gewogen wird. Zur weiteren Bestimmung kann man die Gewichtsbestimmung und die Maassanalyse heranziehen.



a) *Gewichtsanalyse.* Die Formen, in welchen das Silber bei der gewichtsanalytischen Bestimmung abgeschieden wird, sind: Metallisches Silber, Chlorsilber, Cyansilber und Schwefelsilber.

Die Bestimmung als metallisches Silber kommt verhältnissmässig selten zur Anwendung; in der Regel nur dann, wenn der Silbergehalt organischer Salze festgestellt werden soll. In diesem Falle glüht man einfach im Porzellantiegel eine gewogene Menge des betreffenden Salzes; es entsteht zunächst Silbercarbonat, welches sich beim Steigen der Temperatur in  $\text{Ag} + \text{CO}_2 + \text{O}$  zerlegt; zu beachten ist jedoch, dass einige Silbersalze explosiv sind.

Die Bestimmung als Chlorsilber ist der am häufigsten vorkommende Fall. Man fällt alsdann das Silber am vortheilhaftesten aus der schwach salpetersauren, auf  $60-70^\circ$  erwärmten Lösung durch vorsichtigen Zusatz von Salzsäure. Die einfallenden Tropfen von Salzsäure erzeugen eine Ausscheidung von weissem käsigem Chlorsilber. Die Flüssigkeit ist unter möglichstem Abschluss von directem Lichte mit einem dünnen Glasstabe fleissig umzurühren, bis sich der vorhandene Niederschlag zusammengeballt hat und die überstehende Lösung klar geworden ist. Erst wenn dies geschehen, fügt man eine weitere Menge Salzsäure hinzu und verfährt wie oben angegeben. An Stelle von Salzsäure kann man auch Chloralkalien zur Fällung benutzen (z. B. Kochsalz), doch ist im Auge zu behalten, dass man weder von Salzsäure, noch von Kochsalz einen erheblichen Ueberschuss zur Fällung anwenden darf, da beide lösend auf Chlorsilber einwirken. Während der Fällung muss die Temperatur der Flüssigkeit auf  $60-70^\circ$  gehalten werden, weil bei dieser Temperatur das Zusammenballen am schnellsten erfolgt; über  $70^\circ$  hinaus soll man nicht erwärmen, weil alsdann das zusammengeballte Chlorsilber wieder feinpulverig wird. Das Umrühren ist bis nahezu zum Erkalten fortzusetzen. Uebrigens soll auch Zusatz weniger Tropfen Chloroform das Zusammenballen begünstigen. Sobald die überstehende Flüssigkeit klar und blank geworden und erkaltet ist, filtrirt man durch ein genässtes, aschefreies Filter ab, wäscht das auf dem Filter hinterbleibende Chlorsilber mit kaltem Wasser rasch ab, bis das Filtrat durch Silbernitrat kein Chlor mehr erkennen lässt, dann spritzt man mit Weingeist alles Chlorsilber möglichst nach dem Grunde des Filters und trocknet bei  $100^\circ$ . Während des Fällens und Auswaschens hat man den Einfluss des Lichtes nach Möglichkeit auszuschliessen, da sonst das Chlorsilber leicht violett wird, die Flüssigkeit alsdann schlechter filtrirt und sich auch schlechter auswaschen lässt. Den besten Lichtabschluss erzielt man durch Benutzung gelber Bechergläser und gelber Trichter, die man mit gelben Glasplatten bedeckt. Auch ist schnelles Arbeiten von Wichtigkeit, da bei längerer Berührung mit Wasser das Chlorsilber auch bei Lichtabschluss sich färbt. Ist das Chlorsilber trocken, so bringt man die Hauptmenge desselben, so weit sie sich vom Filter gut trennen lässt, auf ein Uhrglas und stellt dieses, mit einem Trichter bedeckt, an einen dunklen Ort. Das Filter verascht man in einem gewogenen Porzellantiegel. Man thut gut, so lange zu glühen, bis alle Kohle verbrannt ist. Zu dem aus Silber und Chlorsilber bestehenden erkalteten Rückstande fügt man Salpetersäure und, wenn alles Silber gelöst ist, etwas Salzsäure und raucht bei sehr niedriger Temperatur ab. Sobald der jetzt vollständig aus Chlorsilber bestehende Rückstand trocken geworden, setzt man die zurückgestellte Hauptmenge des Chlorsilbers hinzu und erhitzt den Tiegel, bis das ganze Chlorsilber geschmolzen ist. Man wird beobachten, dass es sich zunächst (bei etwa  $260^\circ$ ) gelb färbt und dann zu einer gelblichen, bezw. röthlichen Flüssigkeit schmilzt. Beim Erkalten erstarrt es zu einer weisslichen oder gelblichen, hornartigen Masse (Hornsilber). Will man den durch Zersetzung des geschmolzenen Chlorsilbers (durch organische Substanz) sich ergebenden Fehler vermeiden, so leitet man über das geschmolzene Chlorsilber einige Zeit durch Schwefelsäure getrocknetes Chlorgas. Man erhält dann ein farbloses Chlorsilber. Da dieses aber noch etwas Chlor einschliessen kann, so muss man bei ganz genauen Bestimmungen über das im Chlorstrom geschmolzene Chlor-



silber noch Kohlensäure leiten. Um das Chlorsilber nach dem Wägen aus dem Tiegel zu entfernen, übergießt man es mit verdünnter Salzsäure und legt ein Stückchen Zink ein. Das Chlorsilber wird zu metallischem Silber reducirt, welches sich leicht entfernen lässt; nur muss man nicht zu zeitig versuchen wollen, den Silberkuchen herauszustossen.

Als Cyansilber bestimmt man das Silber wohl kaum; vielmehr dient diese Verbindung fast lediglich dazu, um Cyanwasserstoffsäure als Cyansilber zu fällen und zu bestimmen. Sollte es einmal nothwendig erscheinen, so fällt man die schwach salpetersaure Lösung durch vorsichtigen Zusatz von Cyankalium unter den bei Chlorsilber angegebenen Bedingungen. Die Lösung muss bis zu Ende der Fällung einen geringen Ueberschuss von freier Salpetersäure enthalten. Unzersetztes Cyankalium darf nicht zugegen sein, da sonst Cyansilber in Lösung gehen würde als  $\text{AgCN.KCN}$ . Beim Glühen an der Luft oder im Wasserstoffstrome erhält man metallisches Silber, das gewogen werden kann.

Als Schwefelsilber fällt und bestimmt man das Silber nur dann, wenn es nöthig erscheint, es von anderen Metallen zu trennen. Man fällt alsdann die möglichst wenig freie Salpetersäure enthaltende Lösung mit Schwefelwasserstoff, filtrirt, wäscht aus und trocknet nicht über  $100^\circ$ , wenn man ein gewogenes Filter benutzen will, da Schwefelsilber sich über  $100^\circ$  ( $\text{Ag}_2\text{S} = \text{Ag}_2 + \text{S}$ ) in Schwefel und metallisches Silber zerlegt. Durch Erhitzen im Wasserstoffstrome wird das Schwefelsilber leicht und vollständig in metallisches Silber verwandelt, welches natürlich ebenfalls gewogen werden kann.

Hat man das Silber aus Gemischen mit anderen Metallen zu trennen, so ist es Grundsatz, dasselbe zunächst in der Form des Chlorsilbers abzusecheiden. Störungen können dabei auftreten bei Gegenwart von Quecksilberoxydulsalz und von Blei. Liegt ein Quecksilberoxydulsalz vor, so führt man dieses zuvor in das Oxydsalz über. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Mercurinitrat in der Wärme erhebliche Mengen von Chlorsilber auflöst. Man muss daher ein Filtrat des Quecksilbers durch Schwefelwasserstoff fällen und das Schwefelquecksilber im Wasserstoffstrome glühen, wobei etwa vorhandenes Silber als Metall zurückbleiben würde. Auch durch Zusatz von Natriumacetat kann man — aber weniger sicher — in Lösung gegangenes Chlorsilber wieder ausscheiden. Bei Gegenwart von Blei würde mit dem Chlorsilber zugleich Chlorblei ausfallen. Ein Zusatz von Natriumacetat hält das Chlorblei in Lösung.

b) Die maassanalytische Bestimmung. 1. Nach GAY-LUSSAC in den Münzstätten angewendet. Man bedarf 1. chemisch reines Silber, 2. eine normale Kochsalzlösung, von der 100 ccm = 1 g Silber fällen, 3. eine  $\frac{1}{10}$  normale Kochsalzlösung, durch zehnfache Verdünnung der vorigen erhalten, 4. eine  $\frac{1}{10}$  normale Silbernitratlösung, welche 1 g Silbermetall im Liter enthält. Man ermittelt zunächst ungefähr, wie viel von der normalen Kochsalzlösung erforderlich ist, um alles Silber aus 1 g der salpetersauren Lösung des Untersuchungsobjectes auszufällen. Bei den weiteren Versuchen nimmt man etwas weniger von der normalen Kochsalzlösung und führt die Bestimmung mit der  $\frac{1}{10}$  normalen Kochsalzlösung zu Ende. Ein Indicator wird hier nicht angewendet; die Beendigung der Reaction wird dadurch angezeigt, dass die Kochsalzlösung in der Silberlösung keine Trübung mehr hervorbringt. Dadurch wird die Methode etwas langweilig, dafür aber hat sie den Vortheil, dass schwach salpetersaure Lösungen verwendet werden können.

2. Nach MOHR. Diese Methode beruht gleichfalls auf der Umsetzung von Silbernitrat mit Kochsalz, indessen ist hier das rothe chromsaure Silber als Indicator anwesend. Man versetzt die neutrale Silbernitratlösung mit etwas gelbem Kaliumchromat. Es bildet sich das leicht erkennbare rothe Silberchromat  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ . Fügt man nun titrirte Kochsalzlösung hinzu, so wird, so lange ein Ueberschuss von Silbernitrat vorhanden ist, weisses Chlorsilber gefällt, ohne dass das Silberchromat zersetzt wird. Ist aber alles Silbernitrat auf diese Weise ausgefällt, so wird



bei weiterem Kochsalzzusatz auch das Silberchromat in Silberchlorid umgesetzt: die rothe Verbindung verschwindet. Hier ist also das Verschwinden der rothen Farbe des Silberchromates das Zeichen, dass die Reaction beendet ist. Die Methode setzt eine neutrale Silbernitratlösung voraus.

3. Nach VOLHARD. Man bedarf einer Lösung von Rhodanammonium, von welcher 100 ccm genau 1 g metallisches Silber fällen. Man löst die Silberprobe in Salpetersäure auf, erwärmt bis zur Vertreibung der niedrigeren Oxyde des Stickstoffs, verdünnt nach dem Erkalten mit Wasser, setzt etwa 5 ccm einer gesättigten Lösung von Ferriammuniumalaun hinzu und lässt nun unter Umschwenken von der Rhodanammuniumlösung zufließen. So lange Silbernitrat vorhanden ist, wird weisses Silberrhodanid gefällt. Wenn alles Silber als solches ausgefällt ist, erzeugt der nächste Tropfen die für Eisenrhodanid charakteristische Rothfärbung.

B. Fischer.

**Silberbalsam, Silbertropfen**, volksth. Bezeichnung für *Oleum Terebinthinace sulfuratum*, in manchen Gegenden aber auch (als Fiebermittel) für *Tinctura Chinoidini*.

**Silberbaum**, Dianenbaum, heisst die baumähnliche krystallinische Abscheidung metallischen Silbers, welche sich bildet, wenn in die Lösung von Silber-salzen elektropositive Metalle (Zink, Quecksilber) eingelegt werden.

**Silberbeize**, zum Reinigen von Silbersachen, ist eine Lösung von Alaun, Kochsalz, Weinstein von jedem 20.0 in einem Liter Wasser, in der die Silbersachen einige Minuten lang in der Siedehitze digerirt werden.

**Silberglätte** ist Lithargyrum; **Silberglättessig** = *Acetum Plumbi*; **Silberglätzpflaster** = *Emplastrum Lithargyri* und **Silberglättsalbe** = *Unguentum Plumbi* (auch *Ungt. Cerussae* und *Ungt. diachylon*); **Silberweiss** = Bleiweiss.

**Silberloth**, s. Hartlöthen, Bd. V, pag. 134.

**Silberoxyde. Silberoxydul**, Silbertetrantoxyd,  $Ag_2O$ , soll sich nach WÖHLER durch Erhitzen von Silbercitrat im Wasserstoffstrome bilden, ausserdem soll es nach den übereinstimmenden Angaben verschiedener anderer Autoren durch Einwirkung reducirender Agentien, namentlich auf ammoniakalische Silberlösungen entstehen. Neuerdings wird die Existenz von Silberoxydulverbindungen bestritten. E. DRECHSEL glaubt zwar, dass sich durch Einwirkung von Peptonen auf ammoniakalische Silberlösung eine Lösung von Silberoxydul bilde. O. v. D. PFORDTEN ferner will ein Silberoxydul  $Ag_2O$  und ein Silbersulfür  $Ag_2S$  durch Reduction von Silbernitrat mit Weinsäure erhalten haben, doch bestreitet C. FRIEDHEIM die Existenz des Silberoxydules, bezw. gibt er an, das von v. D. PFORDTEN erhaltene angebliche Silberoxydul sei metallisches Silber gewesen.

**Silberoxydammoniak.** a) Pulveriges BERTHOLLET'S Knallsilber. Man fällt aus Silbernitratlösung durch Kalkwasser Silberoxyd, saugt es auf Filtrirpapier ab und übergiesst es mit starkem, reinem Ammoniak. Nach dem Absetzen löst man das an der Oberfläche der Flüssigkeit gebildete Häutchen durch Zusatz von Ammoniak auf und vertheilt das noch feuchte Knallsilber in kleinen Mengen auf Filtrirpapier. Explodirt in trockenem Zustande mit furchtbarer Gewalt schon durch geringe Veranlassung! Aus der sub a) erhaltenen ammoniakalischen Flüssigkeit, sowie aus jeder Auflösung von Silberoxyd in Ammoniak schießt b) das krystallisirte Knallsilber an; schwarze, undurchsichtige Krystalle, welche gleichfalls höchst explosiv sind; c) flüssiges Knallsilber soll sich beim Auflösen von trockenem Silberoxyd in Ammoniak bilden. Die Existenz dieser Verbindung, welche anscheinend weniger gefährlich ist, erscheint zweifelhaft. Beim Aufbewahren einer Lösung von Silberoxyd in Ammoniak findet sich in den Gefässen schliesslich metallisches Silber; die Lösung enthält viel Sauerstoff in comprimirtem (?) Zustande. Für die Praxis ist zu merken:







man die überstehende Flüssigkeit, welche eventuell gold- und platinhaltig sein kann, ab, wäscht die Rückstände zunächst durch Decantiren mit warmem Wasser aus, bringt sie alsdann auf ein Filter und trocknet sie mit demselben. Die trockenen Rückstände trägt man alsdann vorsichtig und in kleinen Mengen in eine schwach glühende Eisenschale ein, um die in ihnen vorhandenen organischen Reste, z. B. Filter- und Papierreste zu verkohlen, bezw. zu veraschen. Bei Silberresten unbekannter Herkunft ist diese Operation besonders vorsichtig auszuführen, da möglicherweise noch explosive Verbindungen vorhanden sein können (s. unten). Den ausgeglühten Rückstand mischt man alsdann mit dem 4—5fachen Gewicht calcinirter Soda, bringt die Mischung in einen hessischen Tiegel und setzt diesen in einen mit Holzkohlen geheizten Windofen ein. Wenn die Masse ruhig fließt, so ist auch die Reduction des Silbers beendet. Man rührt den Fluss mit einem eisernen Spatel gut durch, setzt, um etwa gebildetes Kohlenstoffsilber zu entcarbonisiren, etwas Salpetersäure hinzu, rührt wieder um und lässt, nachdem die Masse einige Zeit in gutem Fluss gewesen ist, erkalten. Nach dem Erkalten schlägt man den Tiegel entzwei und weicht die Schmelze mit Wasser auf. Bei gut geleiteter Operation findet sich das Silber als „Regulus“ am Grunde des Tiegels. Wäre es nicht ganz compact ausgefallen, so schmilzt man es nochmals mit wasserfreiem Borax um. Steht kein Windofen zur Verfügung, so kann man die Reduction namentlich in kleineren Orten auf dem Feuer einer Schmiede ausführen, wo sie ausgezeichnet gelingt. Enthält das Silber fremde Metalle, so löst man es in Salpetersäure, fällt es als Chlorsilber aus und wiederholt die Operation.

Zieht man es vor, auf nassem Wege zu reduciren, so wäscht man die Halogensilberrückstände mit heissem Wasser gut aus, bringt sie alsdann in eine Schale, übergießt sie mit sehr verdünnter Salzsäure und stellt Zinkbleche ein. (Wegen etwaigen Arsengehaltes des Zinks ist die Operation im Freien auszuführen.) Sobald das Chlorsilber völlig zu Silber reducirt ist, wird das letztere mit salzsäurehaltigem Wasser ausgewaschen und später entweder in Salpetersäure gelöst oder mit Borax eingeschmolzen.

Sollten dem Apotheker photographische Rückstände zur Verarbeitung gebracht werden, so möge er bedenken, dass dieselben in der Regel stark blausäurehaltig sind. Man setzt in diesem Falle am besten im Freien und auch da noch vorsichtig allmählig so viel Salzsäure hinzu, dass alle Doppelcyanide und Cyanide in Chlorsilber umgewandelt sind. Das letztere wird nach dem Absetzen durch Decantiren von der eventuell gold- und platinhaltigen Flüssigkeit getrocknet, ausgewaschen und wie vorher verarbeitet. Vermuthet man fremde Metalle, so kann man das gewaschene Chlorsilber auch zunächst in Ammoniak auflösen und aus dem Filtrat das Chlorsilber durch Salzsäure wieder abscheiden und erst nach dieser Reinigung verarbeiten.

B. Fischer.

**Silbersalpeter** = *Argentum nitricum*.

**Silbersalze. Silberacetat**, essigsäures Silberoxyd, *Argentum aceticum*,  $\text{AgCH}_3\text{CO}_2$ , entsteht in Form glänzender Schüppchen durch Fällen von 2 Th. Silbernitrat mit 1 Th. Kaliumacetat in nicht zu verdünnter Lösung. Löst sich in 100 Th. Wasser. Wird beim Kochen mit Wasser nicht zersetzt und krystallisirt aus siedendem Wasser in glänzenden Nadeln. Hinterlässt beim Glühen metallisches Silber.

**Silberammoniumchromat**,  $\text{Ag}_2\text{O}_4[\text{NH}_3]\text{CrO}_3$ , krystallisirt aus Lösungen von neutralem Silberchromat in heissem Ammoniak in gelben, durchsichtigen Krystallen. Durch Einwirkung von ätzenden Alkalien entsteht Knallsilber!

**Silberarseniat**, arsensaures Silberoxyd,  $\text{Ag}_3\text{O}_4\text{As}$ . Fällt als rother Niederschlag aus Silbernitratlösung beim Versetzen mit einem normalen Arseniat, z. B.  $\text{AsO}_4\text{Na}_3$ . Der nämliche Niederschlag wird durch  $\frac{2}{3}$ -gesättigte (saure) Arseniate, ja auch durch Arsensäure erzeugt, aber die Fällung des Silbers ist



eine unvollständige, weil die in Freiheit tretende Salpetersäure einen Theil des Silberarsenates in Lösung hält. Braunrother Niederschlag, löslich in Salpetersäure und auch in Ammoniak. Aus der Lösung dieses Salzes in wässriger Arsensäure krystallisirt das saure Salz  $\text{As}_4\text{O}_{11}\text{Ag}_2$ , bezw.  $\text{Ag}_2\text{O} \cdot 2\text{As}_2\text{O}_5$ , in kleinen, weissen Kryställchen. Das normale Silberarseniat dient bisweilen zur Herstellung von Chininarseniat, welches man durch Umsetzen von Silberarseniat mit Chininchlorhydrat gewinnen kann.

**Silberarsenit**,  $\text{Ag}_3\text{AsO}_3$ , arsenigsaures Silberoxyd, *Argentum arsenicosum*. Fällt aus Silbernitratlösung durch Kaliumarsenit (*Kalium arsenicosum*) als eigelber Niederschlag, der in Salpetersäure wie in Ammoniak leicht löslich ist. Kocht man die ammoniakalische Lösung, so scheidet sich Silber aus. Gelbes Pulver, das sich im Dunkeln allmählig grünlich färbt und beim Erhitzen auf  $140\text{--}150^\circ$  schwärzt. Löst sich auch in Essigsäure.

Silberarsenit, saures,  $2\text{Ag}_3\text{OAs} + \text{As}_2\text{O}_3$ . Fällt man Silbernitratlösung, welche viel Ammoniumnitrat enthält, tropfenweise mit Kaliumarsenit, so erhält man unter Entweichen von Ammoniak einen weissen Niederschlag obiger Zusammensetzung, der ein saures Silberarsenit darstellt.

**Silberbisulfat**, saures Silbersulfat,  $\text{AgHSO}_4$ , krystallisirt in schwach gelblichen Prismen, wenn man das normale Silbersulfat in etwas weniger als 3 Th. concentrirter Schwefelsäure auflöst. Bei Anwendung von mehr Schwefelsäure krystallisiren andere Sulfate heraus.

**Silberbromat**, bromsaures Silberoxyd,  $\text{AgO}_3\text{Br}$ , wird als weisser Niederschlag erhalten durch Fällen von Silbernitrat mit Kaliumbromat. Krystallisirt aus siedendem Wasser. Ist in reinem Zustande und bei Abwesenheit von organischer Substanz lichtbeständig.

**Silberbromid**, Bromsilber,  $\text{AgBr}$ , kommt als Bromargyrit natürlich vor. Man erhält es am einfachsten durch Fällen von Silbernitratlösung mit Bromwasserstoffsäure oder löslichen Bromiden, auch durch Einwirken von Bromiden auf Chlorsilber. Das im Dunkeln durch nicht überschüssige Bromwasserstoffsäure bei gewöhnlicher Temperatur gefällte Bromsilber ist weiss; unter bromhaltigem Wasser aufbewahrt, verändert es seine Farbe am Lichte nicht; unter gewöhnlichen Bedingungen dagegen wird es am Lichte in wenigen Secunden violett (wichtig für die Momentphotographie). Bei  $60\text{--}70^\circ$  oder in Berührung mit Bromkaliumlösung wird es citronengelb. Dieses gelbe Silberbromid wird durch das Licht erst in einigen Minuten violett. Schmilzt man es jedoch, so ist es selbst im directen Lichte fast lichtbeständig. Löst sich schwer in verdünntem, leicht dagegen in concentrirtem Ammoniak. Leitet man Chlor über geschmolzenes Bromsilber, so wird es langsam in Chlorsilber verwandelt.

**Silbercarbonat**, kohlen-saures Silberoxyd,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ . Feuchtes Silberoxyd zieht an der Luft Kohlensäure an und geht in Silbercarbonat über. Krystallisirt in langen Keulen oder sechsseitigen Tafeln. Durch Fällen von Silbersalzlösungen mit Alkalicarbonaten wird es als pulverförmiger Niederschlag erhalten, welcher anfangs weiss ist, beim Auswaschen aber gelb wird. Wird Silbernitratlösung durch überschüssiges Kaliumcarbonat gefällt, so ist der Niederschlag direct gelb. Die gelbe Färbung wird jedenfalls durch einen Gehalt an Silberoxyd verursacht. Das Silbercarbonat schwärzt sich leicht am Lichte oder bei gelindem Erwärmen. Bei  $225^\circ$  gibt es alle Kohlensäure ab. Auch durch siedendes Wasser wird es theilweise in Oxyd zersetzt. 1 gr  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  gibt mit 21 siedendem Wasser eine portweinrothe Flüssigkeit.

**Silberchlorat**, chlorsaures Silberoxyd,  $\text{AgO}_3\text{Cl}$ . Man leitet Chlorgas durch in Wasser vertheiltes Silberoxyd, filtrirt vom Chlorsilber ab und verdunstet die Lösung zur Krystallisation, oder man löst Silberoxyd in wässriger Chlorsäure. Weisse, undurchsichtige, vierseitige Säulen, in 10 Th. Wasser, auch in Alkohol löslich. Beim Erhitzen gibt es Sauerstoff mit einer Spur Chlor gemengt ab unter



Uebergehen in Chlorsilber. Mit Schwefel gemengt, detonirt es beim geringsten Druck heftig, auf glühender Kohle verpufft es unter Bildung von Chlorsilber.

**Silberchlorid**, Chlorsilber,  $\text{AgCl}$ , in der Natur als Hornsilber (Kerargyrit) vorkommend. Entsteht beim Ueberleiten von Chlor über rothglühendes Silber, ferner beim Ueberleiten von Chlorwasserstoff über glühendes Silber unter Wasserstoffausscheidung:  $2\text{Ag} + 2\text{HCl} = 2\text{AgCl} + \text{H}_2$ . Sehr fein vertheiltes Silber wird durch längere Einwirkung von Salzsäure oder Kochsalzlösung, schneller beim Erhitzen mit Kochsalz bis zur Rothgluth in Chlorsilber verwandelt. So zeigten sich die Piaster eines untergegangenen spanischen Schiffes nach jahrelangem Verweilen im Meerwasser zu Chlorsilber verwandelt. Am bequemsten wird es erhalten durch Fällen einer Silbernitratlösung mit Kochsalz oder Salzsäure, Auswaschen und Trocknen. Möglichster Lichtabschluss ist zur Erzielung eines guten Präparates unerlässlich.

Das gefällte Chlorsilber bildet einen weissen, käsigen Niederschlag, der in kaltem Wasser so gut wie unlöslich, in heissem nicht unbeträchtlich löslich ist. Durch längeres Stehen oder durch Ueberführen in den pulverigen Zustand (durch Schütteln oder Rühren) wird es bedeutend unlöslicher in Wasser. In einer solchen Lösung von Chlorsilber erzeugt sowohl Silbernitrat als Kochsalz einen Niederschlag. Gegenwart mässiger Mengen von Salpetersäure erhöht die Löslichkeit des käsigen Chlorsilbers nicht, dagegen merklich diejenige des pulverförmigen. Es löst sich ferner in etwa 200 Th. concentrirter Salzsäure oder in 600 Th. verdünnter (1+1) Salzsäure. Ebenso löst es sich in Salmiaklösung und in Kochsalzlösung, weniger in Chlorkaliumlösung. Leicht löslich ist es in Ammoniak und in Alkalithiosulfaten, im letzterem Falle unter Bildung von Chloralkali und Silberthiosulfatalkali. Beachtenswerth ist seine Löslichkeit in Mercurinitratlösung.

Beim Erhitzen färbt es sich zunächst citronengelb, bei  $260^\circ$  schmilzt es zu einer gelben Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer paraffinartigen, strahligen Masse erstarrt (Hornsilber); bei höheren Temperaturen verflüchtigt es sich unzersetzt. Vor dem Löthrohr auf Kohle gibt es metallisches Silber unter Bildung von Salzsäure. Durch Glühen mit reiner Kohle wird es nicht reducirt; ebenso nicht beim Erhitzen im Kohlenoxydstrome (s. auch unter Analytisches, pag. 265).

Durch Zink, Kupfer, Eisen und andere Metalle wird es bei Gegenwart von Wasser und verdünnten Säuren, durch Quecksilber bei Gegenwart von Kochsalzlösung zu Metall reducirt. Durch Einwirkung von Bromwasserstoffsäure, beziehungsweise Bromalkalien wird es in Bromsilber, durch Jodwasserstoff oder Jodalkalien in Jodsilber umgewandelt.

Durch Einwirkung des Lichtes wird das gefällte käsige Chlorsilber zuerst violett, dann braungran, zuletzt schwarz; am kräftigsten wirken die violetten Strahlen. Dass hierbei Chlor in sehr geringen Mengen entweicht, ist zwar sicher gestellt, der Verlauf dieser wichtigen Reaction (s. Photographie, Bd. VIII, pag. 181) dagegen noch keineswegs aufgeklärt. Die frühere Annahme, es bilde sich dabei Silbersubchlorid, ist nach v. BIBRA unzutreffend. Das geschmolzene Chlorsilber dagegen ist, besonders, wenn es im Chlorstrom erhitzt wurde, gegen das Licht ziemlich unempfindlich.

Findet pharmaceutische Anwendung nur als Zusatz zu Höllensteinstiften. Man schmilzt Silbernitrat mit 2—5 Procent Chlorsilber zusammen, um möglichst harte Stifte zu erzielen, welche sich spitzen lassen und nicht brüchig sind. Allerdings sind diese Stifte nicht so rein weiss wie die aus reinem Silbernitrat gegossenen.

**Silberchloridammoniak**,  $2\text{AgCl} + 3\text{NH}_3$ , entsteht durch Sättigen von trockenem Chlorsilber mit Ammoniakgas; beim allmäligen Verdunsten einer Lösung von Chlorsilber in concentrirtem Ammoniak erhält man wasserhelle Rhomboëder, die sich am Lichte schwärzen und an der Luft oder in Wasser unter Abspaltung von Ammoniak in Chlorsilber übergehen.

**Silberchlorit**, chlorigsaurer Silberoxyd,  $\text{AgO}_2\text{Cl}$ . Man fällt Silbernitrat mit Alkalichloriten und krystallisirt den sich abscheidenden Niederschlag aus heissem



Wasser um. Gelbe Krystalschuppen, die schon bei 105° oder beim Berühren mit concentrirter Salzsäure verpuffen. Es entzündet Schwefel, wenn es mit ihm gemischt wird.

**Silberchromat**, chromsaures Silberoxyd,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , fällt aus neutralen Silbersalzlösungen durch neutrales (gelbes) Kaliumchromat als rother Niederschlag, der leicht absetzt und waschbar ist, wenn man in die concentrirte Silberlösung Kaliumchromat einträgt, dagegen voluminös ist und hartnäckig Kali zurückhält, wenn man umgekehrt verfährt. Krystallisirt in feinen metallglänzenden, rothen Nadeln, löst sich in Salpetersäure und in Ammoniak und wird durch Salzsäure und lösliche Chloride in Chlorsilber verwandelt.

**Silbercyanat**, cyansaures Silberoxyd,  $\text{AgCNO}$ , entsteht als weisser Niederschlag durch Versetzen von Silbersalzlösungen mit Kaliumcyanat (cyansaurem Kali). Wenig löslich in siedendem Wasser. Leicht löslich in Ammoniak. Aus der Lösung krystallisirt ein unbeständiges Doppelsalz. In Salpetersäure unter Zersetzung löslich. Mit trockener Salzsäure entsteht Chlorsilber und Cyansäure, die sofort in Cyamelid übergeht.

**Silbercyanid**, Cyansilber,  $\text{AgCN}$  oder  $\text{AgCy}$ , entsteht als weisser, käsiger, dem Chlorsilber ähnlicher Niederschlag, der sich jedoch am Lichte nicht verändert, durch Versetzen einer Silbernitratlösung mit freier Blausäure oder einem löslichen Cyanid, z. B. Cyankalium. Dasselbe ist unlöslich in Wasser und in verdünnter Salpetersäure, ziemlich leicht löslich in Ammoniak. Beim Glühen wird es zerlegt in Cyan und metallisches Silber, welchem etwas Paracyansilber beigemischt ist (Unterschied vom Chlorsilber).

Die Auflösung des Cyansilbers in Cyankalium enthält das leicht lösliche Doppelsalz Silberkaliumcyanid,  $\text{AgCN.KCN}$ .

Durch Salzsäure oder lösliche Chloride wird Cyansilber in Chlorsilber übergeführt. Gegen chromsaure Salze verhält es sich wie das Chlorsilber, s. d., pag. 272.

**Silberdichromat**, di- oder pyrochromsaures Silberoxyd,  $\text{Ag}_2\text{O}_2\text{Cr}_2$ . Fällt aus Silbernitratlösung mit Kaliumdichromat (auch mit Chromsäure). Rother Niederschlag, in Salpetersäure, auch in Ammoniak löslich, krystallisirt aus siedendem Wasser in scharlachrothen Krystallen.

**Silberferricyanid**, ferricyanwasserstoffsäures Silberoxyd,  $\text{Fe(CN)}_6\text{Ag}_3$ , entsteht als rothbrauner Niederschlag durch Ferricyankalium in Silbernitratlösung. Unlöslich in verdünnter Salpetersäure und in Ammoniak.

**Silberferrocyanid**, ferrocyanwasserstoffsäures Silberoxyd, eisenblausaures Silber,  $\text{Fe(CN)}_6\text{Ag}_4$ , entsteht als gelblichweisser Niederschlag in Silbersalzlösungen durch Ferrocyankalium. Unlöslich in verdünnter Salpetersäure und in Ammoniak.

**Silberfluoride**. Die Angaben über diese Verbindungen entbehren der nöthigen Zuverlässigkeit. Löst man Silberoxyd oder Silbercarbonat in wässriger Flusssäure auf, so sollen aus der concentrirten Lösung zwei wasserhaltige, gelbliche Salze,  $\text{AgFl.H}_2\text{O}$  und  $\text{AgFl.2H}_2\text{O}$ , herauskrystallisiren. Dampft man die Silberfluoridlösung dagegen zur Trockne, so soll wasserfreies, sehr hygroskopisches, gelbbraune Stücke bildendes Silberfluorid,  $\text{AgFl}$ , resultiren.

Silberoxyfluorid,  $\text{AgFl.Ag.OH}$ , soll in Form von messinggelben Krystallen entstehen, wenn man die neutrale Silberfluoridlösung in Platin- oder Silbergefäßen einengt.

**Silberformiat**, ameisensaures Silberoxyd,  $\text{AgHCO}_2$ , wird durch Fällen von Silbernitrat mit ameisensaurem Natrium oder Kalium als ein weisser Niederschlag erhalten, der sich beim Kochen mit Wasser völlig zersetzt,  $2\text{AgHCO}_2 = \text{Ag}_2 + \text{CO}_2 + \text{CH}_2\text{O}_2$ . Unterschied vom Silberacetat!

**Silberhypobromit**, unterbromigsaures Silberoxyd,  $\text{AgOBr}$ , entsteht analog dem Silberhypochlorit aus Silberoxyd, Wasser und Brom. Zerfällt leicht in Silberbromid und -bromat.



**Silberhypochlorit**, unterchlorigsaurer Silberoxyd,  $\text{AgOCl}$ , nur in Lösung bekannt, bildet sich, wenn man auf überschüssiges, in Wasser vertheiltes Silberoxyd Chlor einwirken lässt. Die Lösung besitzt stark bleichende Eigenschaften und bleibt bei Gegenwart von Silberoxyd unzersetzt, zersetzt sich aber schon bei  $60^\circ$  unter Bildung von Chlorsilber zu Silberchlorat.

**Silberjodat**, jodsaures Silberoxyd,  $\text{Ag}_2\text{O}_3\text{J}$ , wird am zweckmässigsten durch Fällen von Silbersulfat mit Natriumjodat erhalten. Der entstehende weisse Niederschlag krystallisirt aus Ammoniak in kleinen, glänzenden Säulen. Sehr schwer löslich in Wasser, lichtbeständig.

**Silberjodid**, Jodsilber,  $\text{AgJ}$ , kommt als „Jodargyrit“ natürlich vor. Entsteht beim Erhitzen von Jod mit Silber, am einfachsten durch Fällen einer Lösung von Silbernitrat mit Jodwasserstoffsäure oder Jodalkalien. Chlorsilber, Bromsilber und die meisten anderen unlöslichen Silberverbindungen werden durch Jodmetalle in Jodsilber umgewandelt. Das gefällte reine Silberjodid ist blassgelb, in Wasser, sowie verdünnter Salzsäure so gut wie unlöslich. Schwerlöslich ist es in Ammoniak (1:2500) und unterscheidet sich dadurch von Chlorsilber und Bromsilber. Durch Einwirkung von wässrigem Ammoniak wird die Farbe aber mehr weisslich. Nicht unbeträchtlich löslich ist es in concentrirter Jodkalilösung; beim Erkalten scheiden sich weisse Nadeln von  $\text{AgJ} \cdot \text{KJ}$  aus. Versetzt man eine solche Lösung aber mit Wasser, so fällt wieder Jodsilber aus. Reines, von Silbernitrat freies (also durch einen Ueberschuss von Jodkalium gefälltes) Jodsilber ist lichtbeständig; enthält es mitgerissenes Silbernitrat, so färbt es sich hellgrau, grünlich bis schwarzgrau, ohne Jod zu verlieren. Beim Erhitzen schmilzt Jodsilber zu einer dunkelrothbraunen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer gelben, hornartigen Masse erstarrt.

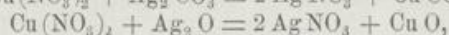
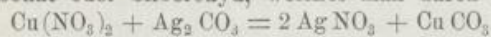
**Silbermetaphosphate**,  $\text{AgPO}_3$  bzw.  $(\text{AgPO}_3)_x$ , entstehen durch Fällung von Silbersalzlösungen mit Metaphosphorsäure oder Metaphosphaten und sind weisse, gelatinöse Niederschläge.

**Silbernitrat**, salpetersaurer Silberoxyd, Silbersalpeter,  $\text{AgNO}_3$ , nach dem Schmelzen Höllenstein genannt. Die Darstellung dieses wichtigsten aller Silbersalze würde am einfachsten erfolgen durch Auflösen von reinem Silber in Salpetersäure und Einengen der Lösung zur Krystallisation. Mit Rücksicht auf die erheblichen Mengen jedoch, welche von Silbernitrat fortlaufend fabricirt werden müssen, geht man bei der Darstellung nicht vom reinen Silber, sondern vom Werksilber aus. Da das letztere stets kupferhaltig ist, so handelt es sich im Wesentlichen darum, aus einem (10—25 Procent Cu enthaltenden) kupferhaltigen Silber reines Silbernitrat zu gewinnen. In allen Fällen wird das Werksilber in mässig concentrirter Salpetersäure unter Erwärmen gelöst. Am zweckmässigsten nimmt man die Auflösung in einem gläsernen Kolben auf dem Sandbade, in einem gut ziehenden Abzuge vor. 1 Th. Silber, das man vorsichtig in den Kolben gleiten liess, übergiesst man mit 2.6—2.7 Th. Salpetersäure von 1.185 spec. Gew. Um die Auflösung zu unterstützen, wärmt man den Kolben an, entfernt aber die Flamme unter dem Sandbade sofort, wenn die braunen Stickoxyde in reichlicher Menge sich entwickeln. Um Verluste durch Verspritzen zu vermeiden, setzt man in den Kolben einen Trichter ein. Schliesslich hat man eine Auflösung von Silbernitrat und Kupfernitrat erzielt, welche noch freie Salpetersäure enthält und aus welcher man nun das Silbernitrat in reinem Zustande abscheiden soll. Dies kann auf zweierlei Weise geschehen: a) Enthält das verarbeitete Silber mehr als 10 Procent Kupfer, so dampft man die salpetersaure Silberkupferlösung zur Trockne ein und erhitzt den Verdampfungsrückstand unter allmälliger Steigerung der Temperatur auf  $230\text{—}240^\circ$ , d. h. zu sehr schwacher dunkler Rothgluth. Das Kupfernitrat nämlich wird bei  $220^\circ$  in Kupferoxyd und Salpetersäure,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{CuO} + \text{N}_2\text{O}_5$ , zerlegt, während das Silbernitrat die analoge Zerlegung erst über  $250^\circ$  erfährt. Man erhält nun die geschmolzene Masse, in welcher sich das geschmolzene Kupfer zu Boden setzt, unter Vermeidung zu hoher Erhitzung, längere



Zeit bei der oben erwähnten dunklen Rothgluth und entnimmt von Zeit zu Zeit eine Probe der Schmelze mittelst eines Glasstabes. Man löst dieselbe in destillirtem Wasser auf, filtrirt und versetzt das Filtrat mit Ammoniak. Sobald durch das letztere keine Blaufärbung mehr erzeugt wird, ist alles Kupfer als Kupferoxyd abgeschieden. In diesem Falle lässt man die Schmelze erkalten und behandelt sie dann mit einer hinreichenden Menge Wasser. In Lösung geht das Silbernitrat, ungelöst bleibt das Kupferoxyd. Nach dem Absetzen des letzteren giesst man die Silbernitratlösung durch ein Filter von Glaswolle und dampft sie — zuletzt unter Rühren — bis zur Krystallisation ein. Diese ältere und für kupferreiches Silber auch heute noch angewendete Methode setzt eine gewisse Erfahrung voraus. Erhitzt man nicht hoch genug, so wird nicht alles Kupfernitrat zu Kupferoxyd zersetzt, erhitzt man dagegen zu hoch, so kann sich zunächst Silbernitrit bilden, welches ein frühes Grauwerden des Silbernitrates verursacht, auch kann metallisches Silber dem abgeschiedenen Kupferoxyd beigemischt sein, welches daher auf Silber durch Auflösen in verdünnter Schwefelsäure zu prüfen ist, wobei das metallische Silber unlöslich zurückbleibt. In der Regel wird man die Glühtemperatur so einhalten können, dass man die Hauptmenge des Kupfers als Kupferoxyd beseitigt und die noch unzersetzt vorhandenen Kupfersalzmengen nach *b*) entfernt.

*b*) Enthält das in Arbeit genommene Werksilber weniger als 10 Procent Kupfer, so löst man dasselbe, wie vorher angegeben, ebenfalls in Salpetersäure und dampft zur Vertreibung der überschüssigen Salpetersäure zur Trockne. Man löst dann den Rückstand in Wasser und digerirt die erwärmte Lösung mit reinem Silbercarbonat oder Silberoxyd, welches man durch Fällen



einer kupferfreien Silbernitratlösung mit Natriumcarbonat, beziehungsweise Kalilauge dargestellt hatte. Das in Lösung befindliche Kupfernitrat wird als Kupfercarbonat oder Kupferoxyd unlöslich abgeschieden. Zugleich geht eine äquivalente Menge Silbernitrat in Lösung, auch löst sich etwas Silberoxyd auf, weshalb die Lösung nunmehr alkalisch reagirt. Man filtrirt, säuert das Filtrat, welches mit Ammoniak nicht mehr blaue Färbung geben darf, mit Salpetersäure an und bringt die Lösung zur Krystallisation. Steht kein reines Silbercarbonat, beziehungsweise -oxyd zur Verfügung, so kann man auch einen Theil der kupferhaltigen Silberlösung mit Natriumcarbonat oder Kalilauge ausfällen und mit diesem Gemisch von Kupferoxyd und Silberoxyd die Kupfer-Silbernitratlösung digeriren und im Uebrigen wie vorher verfahren. Alle Rückstände sind aufzubewahren und auf Silber zu verarbeiten. Licht und Staub, sowie organische Substanzen sind während der Darstellung nach Möglichkeit abzuhalten.

Das Silbernitrat krystallisirt aus der wässrigen Lösung in rhombischen, tafelförmigen Krystallen (*Argentum nitricum crystallisatum*). Die Auflösung des reinen Präparates reagirt gegen Lackmusfarbstoff neutral. Da sich aber die letzten anhaftenden Spuren von Salpetersäure durch — übrigens unerwünschte — Krystallisation nicht sicher beseitigen lassen, so wird für die meisten Zwecke das Silber geschmolzen (*Argentum nitricum fusum*) und meist in Stangenform durch Eingiessen in versilberte oder vergoldete Formen gebracht. Das geschmolzene Silbernitrat heisst Höllenstein. Ueber die sonstigen Eigenschaften s. unter *Argentum nitricum*, Bd. I, pag. 562.

In der Medicin findet das Silbernitrat meist äussere Verwendung auf Grund seiner ätzenden Eigenschaften. Die Aetzwirkung ist darauf zurückzuführen, dass das Silbernitrat sich mit Eiweissstoffen zu unlöslichen Silberalbuminaten verbindet, wodurch lebendes Gewebe getödtet wird und zur Abstossung gelangt. Innerlich eingenommen wird ein Theil des Silbers resorbirt, ob als Silberalbuminat oder fein vertheiltes, metallisches Silber, ist noch streitig; nach längerem Gebrauche entsteht die als „Argyria“ (s. d.) bekannte Verfärbung der dem Lichte ausgesetzten Hautpartien.



**Silbrenitrit**, salpetrigsaures Silberoxyd,  $\text{AgNO}_2$ . Man setzt eine Lösung von Silbersulfat mit Baryumnitrit um und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein. Oder man fällt mässig concentrirte Silbrenitratlösung mit Baryumnitrit oder Kaliumnitrit. Gelblichweisse Krystalle, in 300 Th. Wasser löslich. Dient in der organischen Chemie zur Darstellung von Nitrokörpern der Methanreihe (aus Alkyljodiden + Silbrenitrit), während bei Anwendung von Kaliumnitrit bekanntlich die isomeren Salpetrigsäureester entstehen.

**Silberoxalat**, oxalsaures Silber, kleesaures Silber,  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , entsteht als weisser Niederschlag in Silbrenitratlösung durch Oxalsäure oder oxalsäure Alkalien. Leicht löslich in Ammoniak, schwer und nur in sehr viel Salpetersäure löslich. Das Silberoxalat explodirt beim Erhitzen heftig und hat 1866 im WURTZ'schen Laboratorium zu Paris eine furchtbare Explosion verursacht. In Gemischen mit Natriumcarbonat ist die Explosionsfähigkeit herabgemindert.

**Silberperbromat**, überbromsaures Silber,  $\text{AgO}_4\text{Br}$ , entsteht aus Silbrenitrat und Kaliumperbromat. Lichtbrechende Nadeln, in kaltem Wasser schwer, in heissem leichter löslich.

**Silberperchlorat**, überchlorsaures Silberoxyd,  $\text{AgO}_4\text{Cl}$ , entsteht beim Auflösen von Silberoxyd in Chlorsäure. Noch wenig untersucht.

**Silberpermanganat**, übermangansaures Silberoxyd,  $\text{AgMnO}_4$ , entsteht beim Erkalten einer warmen concentrirten Lösung von Kaliumpermanganat und Silbrenitrat. Grosse, monokline Krystalle, deren Lösung sich ohne Zersetzung abdampfen lässt, beim Kochen sich aber zersetzt.

**Silberphosphate**. Das Silberorthophosphat, tertiäres oder gesättigtes,  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ , fällt als gelber Niederschlag beim Versetzen einer Silbrenitratlösung mit einem neutralen (tertiären) orthophosphorsäuren Salze aus. Der nämliche entsteht beim Versetzen einer Silbrenitratlösung mit einem secundären Phosphat, z. B.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ , doch wird dabei nicht alles Silber ausgefällt und in der Lösung ist freie Salpetersäure vorhanden. Gelber Niederschlag, in Wasser unlöslich, leicht löslich in Essigsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, auch in Ammoniak. Färbt sich beim jedesmaligen Erhitzen rothbraun und schmilzt bei Rothgluth zu einer dunkelbraunen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer gelben Masse erstarrt.

Silberorthophosphat, secundäres oder  $\frac{2}{3}$ -gesättigtes,  $\text{Ag}_2\text{HPO}_4$ . Krystallisirt aus der Lösung des vorigen Salzes in wässriger Phosphorsäure in gelblichen oder weissen Krystallen.

**Silberpyrophosphate**. Das normale Salz,  $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$ , fällt als weisser Niederschlag aus neutralen Silbersalzlösungen beim Versetzen mit Natriumpyrophosphat. Löst sich in kalter Salpetersäure unverändert, wird aber durch Kochen mit Salpetersäure oder Schwefelsäure in Silberorthophosphat umgewandelt. Durch Auflösen in Orthophosphorsäure geht es in das saure Pyrophosphat  $\text{Ag}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$  über.

**Silberrhodanid**, rhodanwasserstoffsäures Silberoxyd, thiocyan saures Silber,  $\text{Ag}_2\text{CNS}$ , entsteht als weisser Niederschlag in Silbersalzlösungen durch Zusatz von löslichen Metallrhodaniden, z. B. Kaliumrhodanid. Unlöslich in Salpetersäure, schwerlöslich in Ammoniak.

**Silbersubchlorid** erhält man nach WÖHLER, wenn man Silbertetrantoxyd oder dessen citronensaures Salz mit Salzsäure behandelt. Formel nach WÖHLER  $\text{Ag}_2\text{Cl}$  oder  $\text{Ag}_3\text{Cl}_2$ , nach BIBRA jedoch  $\text{Ag}_4\text{Cl}_3$ . Schwarzes Pulver, in Salpetersäure und in Ammoniak unter Abscheidung von metallischem Silber löslich.

**Silbersulfat**, normales oder neutrales,  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ . Man erhitzt Silberfeilspäne oder schwammförmiges, aus Chlorsilber durch Zink und Salzsäure reducirtes Silber mit concentrirter Schwefelsäure. Es erfolgt Lösung zu Silbersulfat unter Entwicklung von schwefliger Säure:  $\text{Ag}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{Ag}_2\text{SO}_4$ . Oder man löst Silbercarbonat in verdünnter Schwefelsäure oder dampft Silbrenitratlösung mit Schwefelsäure zur Trockne oder fällt Silbrenitratlösung mit Natriumsulfat oder verdünnter Schwefelsäure. Krystallisirt aus Wasser in kleinen, glänzenden, rhombischen Krystallen, welche denen des Natriumsulfates isomorph sind.



Löslich in etwa 200 Th. Wasser von 15° und etwa 70 Th. Wasser von 100°. Löst sich leichter in schwefelsäurehaltigem, noch leichter in salpetersäurehaltigem Wasser, reichlich in concentrirter Schwefelsäure. Dient in der Analyse, um Halogene (Cl, Br, J), namentlich zum Zwecke der Prüfung auf Salpetersäure, auszufällen.

**Silbersulfit**, schwefligsaures Silberoxyd,  $\text{Ag}_2\text{SO}_3$ , wird durch Fällen von Silbernitratlösung durch nicht überschüssige schweflige Säure oder durch schwefligsaures Alkali als weisser körniger Niederschlag erhalten. Zersetzt sich schon bei 100° in Silber und Silbersulfat.

**Silberthiosulfat**, thioschwefelsaures Silber, unterschwefligsaures Silber,  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Man fügt mässig verdünnte Silberlösung zu überschüssiger concentrirter Lösung von Natriumthiosulfat, wäscht das gefällte, graue Gemenge von  $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$  und  $\text{Ag}_2\text{S}$  mit kaltem Wasser aus und entzieht ihm das Silberthiosulfat durch Ausziehen mit Ammoniak. Aus der ammoniakalischen Lösung fällt man es durch genaue Neutralisation mit Salpetersäure, wäscht aus, presst ab und trocknet rasch. Weisses, süss schmeckendes, in Wasser wenig lösliches Pulver, das schon im feuchten Zustande leicht in Silbersulfid und Silbersulfat zerfällt. Verbindet sich mit anderen Thiosulfaten zu Silberthiosulfat-Doppelsalzen, z. B. mit Natriumthiosulfat zu Silbernatriumthiosulfat,  $\text{AgNaS}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

B. Fischer.

**Silberschwamm** für Zahnplomben wird durch Glühen von Silbertartrat erhalten.

**Silbersulfid**, Schwefelsilber,  $\text{Ag}_2\text{S}$ , kommt natürlich als Silberglanz oder Glaserz vor. Kann künstlich dargestellt werden durch Zusammenschmelzen von Silber mit Schwefel. Bildet sich auch beim Zusammentreffen von Silber mit Schwefelwasserstoff (Anlaufen von silbernen Gegenständen) oder mit Lösungen von Schwefelalkalien (oxydirtes Silber, Niello, Tula). Am einfachsten erhält man es durch Fällen einer neutralen, sauren oder alkalischen Silbersalzlösung mit Schwefelwasserstoff. Das so gefällte Schwefelsilber ist ein schwarzer Niederschlag, unlöslich in verdünnten Säuren, in Alkalien oder Schwefelalkalien. Concentrirte Salpetersäure löst es beim Erwärmen unter Abscheidung von Schwefel zu Silbernitrat, ferner ist es sehr leicht löslich in Cyankalium. Wird es an der Luft erhitzt, so entweicht Schwefligsäureanhydrid und metallisches Silber bleibt zurück,  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2 + 2\text{Ag}$ . Beim Glühen mit Eisenpulver entsteht Eisensulfür und metallisches Silber,  $\text{Ag}_2\text{S} + \text{Fe} = \text{FeS} + 2\text{Ag}$ .

B. Fischer.

**Sileneae**, Subfamilie der *Caryophyllaceae*. Blätter gegenständig, sitzend, meist schmal. Kelch verwachsen blätterig, 5zählig. Krone stets vorhanden, in der Knospe oft gedreht. Androeum 10. Fruchtknoten 2-, 5- oder 1fächerig, stets mit mittelständiger Samenleiste. Griffel oder Narben getrennt. Kapsel vielsamig, mit 4, 6, 8 oder 10 Zähnen (selten nicht) aufspringend.

Sydow.

**Silicad** ist aus Wasserglaslösung durch Zusatz von Säure ausgeschiedene und mit Wasser ausgewaschene feuchte breiförmige Kieselsäure, die als Salbengrundlage angewendet worden ist.

**Silicate**, Kieselsäure Salze. Ueber Hydrate der Kieselsäure und chemische Constitution der daraus abzuleitenden Verbindungen s. Kieselsäure, Hydrate, Bd. V, pag. 675 u. f.

Die Kieselsäure findet sich in den Gesteinen frei oder gebunden in der Form der Silicate und macht so den Hauptbestandtheil der Erde aus. Sowohl die geschmolzenen Massen, wie sie heute noch aus dem Erdinnern zu uns gelangen, als Lava, bestehen aus Silicaten, wie auch die ältesten Erhebungen, Granit u. s. w., bei denen häufig und in grossen Massen die Kieselsäure als Quarz ausgeschieden ist, während die vulkanischen Gesteine selbst wasserhaltige Silicate führen (Zeolithe).



Mittelanalysen von Gesteinen ergaben:

	Granit	Quarzporphyr	Syenit	Basalt	Nephelinbasalt	Lava
Kieselsäure . . . . .	72	74	58.4	34	45.5	50.0
Thonerde . . . . .	16	12-14	19.2	14	16.5	18.4
Eisenoxyd mit . . . . .	1.5	2-3	8.3	15.3	11.1	12.1
Oxydul . . . . .						
Kalk . . . . .	2	2	5.6	12.1	10.0	10.7
Magnesia . . . . .			2.9	9.1	4.3	4.0
Kali . . . . .	6.5	6.5-7.9	3.2	1.3	1.9	0.7
Natron . . . . .	2.6		2.4	3.0	5.4	3.8
Wasser . . . . .	?	?	?	1.3	2.7	0.8

Nach diesen Ergebnissen von Analysen ist die Kieselsäure bis zu  $\frac{3}{4}$  des ganzen Gemisches vorhanden.

Diese Silicate werden langsam, aber ununterbrochen durch Witterungseinflüsse (Verwitterung) zersetzt, wobei örtlich auch andere Einwirkungen eingreifen können, so höhere Erdwärme, gewaltige Wassermassen u. dergl. mehr. Der Uebergang von Wasser in Eis zertrümmert Gesteine, wenn das Gefrieren innerhalb Gesteinsschichten stattfindet, das Wasser wirkt lösend, namentlich bei den Silicaten der Alkalien, mehr oder weniger unterstützt durch Kohlensäure, den Sauerstoff der Luft, welcher durch Oxydation Veränderungen bewirkt.

Hierdurch werden endlich Zersetzungen hervorgerufen, welche die Silicate zum Theil in Lösung bringen und den Quellen, wie Flüssen zuführen, während die Thone und Sande ungelöst und im verschiedensten Zustand der Zerstörung hinterbleiben.

Porphyrfelsen vom Muldenstein bei Bitterfeld\*) war in den unteren Schichten noch völlig fest, in den oberen mehr oder minder verwittert, so dass der oberste Theil zum Ausschlämmen von Porzellanthon, Kaolin, verwendet werden konnte. Hier und da ragte noch unzersetzter Felsen hervor, während am Fusse desselben und in Mulden, Vertiefungen, die thonhaltigen Massen sich angehäuften hatten.

Die chemische Untersuchung ergab:

	Porphyr	I	II
		Verwitterungsschicht	
Kieselsäure . . . . .	77.48	75.73	76.48
Thonerde . . . . .	17.10	21.92	21.58
Eisenoxyd . . . . .	2.83	0.98	0.97
Manganoxydul . . . . .	0.84	0.18	0.17
Kalk . . . . .	0.38	0.27	0.25
Magnesia . . . . .	0.10	0.10	0.07
Kali . . . . .	1.03	0.55	0.16
Natron . . . . .	0.13	0.08	0.01
Phosphorsäure . . . . .	Spur	—	—
	99.89	99.81	99.69

Obgleich das Gestein noch fest, war das Eisen doch nur als Oxyd vorhanden und in rothen Flecken bemerkbar. Die geringe Menge der Alkalien zeigt ferner, dass auch hier schon Verluste eingetreten waren, allein sehr gut lassen sich die weiteren Veränderungen erkennen, bis zur Entstehung des kaolinführenden Gemisches.

\*) E. Reichardt, Archiv der Pharmacie. 1874. Bd. 205, pag. 310.



Nachdem die Proben fein zerkleinert waren, wurden durch Schlämmen Thon und Sand geschieden. Hierbei ergab sich:

	Porphyry	Verwitterungsschicht	
		I	II
I. Grober Sand . . . . .	33.95	22.56	2.48
II. Feiner Sand . . . . .	36.20	37.40	28.52
III. Feinster Sand . . . . .	7.90	12.15	18.42
IV. Thon . . . . .	9.27	12.26	20.51
V. Feiner Thon . . . . .	7.46	8.55	17.69
VI. Feinster Thon . . . . .	5.22	7.08	12.38
	78.05	72.11	49.42
	21.95	27.89	50.58

Wie stets bei diesen Schlämversuchen, wird unter Sand das Schwerere, also auch unzersetztes Gestein, mit aufgeführt.

Die einzelnen Gemengtheile dieser Gesteine sind reicher an Alkalien, so entspricht:

Kalifeldspat	der Formel	$K_2, Al_2, 6 Si O_3 = K_2 O, 3 Si O_2 + Al_2 O_3, 3 Si O_2,$
Natronfeldspat	„	$Na_2, Al_2, 6 Si O_3 = Na_2 O, 3 Si O_2 + Al_2 O_3, 3 Si O_2,$
Glimmer	„	$K_2, Al_2 Si_2 O_8 = K_2 O, Si O_2 + Al_2 O_3, Si O_2,$
Natrolith	„	$Na_2 Al_2 Si_3 O_{10} = Na_2 O, 2 Si O_2 + Al_2 O_3, Si O_2 + 2 H_2 O,$
Desmin	„	$Ca Al_2 6 Si O_3 = Ca O, 3 Si O_2 + Al_2 O_3, 3 Si O_2 + 6 H_2 O.$

Die chemische Zusammensetzung ist:

	Kali- feldspat	Natron- feldspat	Kali- glimmer	Natrolith	Desmin
Kieselsäure . . . . .	65.4	62.8	48.0	48.0	58.2
Thonerde . . . . .	18	23.1	39.8	26.6	16.0
Kali . . . . .	16.6	—	12.2	—	—
Natron . . . . .	—	14.1	—	16.1	—
Kalk . . . . .	—	—	—	—	8.8
Wasser . . . . .	—	—	—	9.3	17.0

Es sind dies Mittelzahlen und kommen Ersetzungen mannigfachster Art dabei vor von Thonerde und namentlich Eisenoxyd, Kali, Natron, Lithion-, Kalk- und Talkerde.

Die wasserhaltigen Silicate bezeichnet man auch als Zeolithe, sie enthalten die Kieselsäure in leichtlöslicher Form und die Alkalisilicate werden am leichtesten durch Wasser und namentlich kohlenensäurehaltendes gelöst, wobei endlich mehr oder minder von Alkali frei der Thon hinterbleibt und vorhandene freie Kieselsäure zu Sand zerkleinert wird.

Der Porzellanthon (Kaolin) entspricht meist der Formel  $Al_2 Si_2 O_7 + 2 H_2 O = Al_2 O_3, 2 Si O_2 + 2 H_2 O$  und enthält dann 47.2 Kieselsäure, 39.1 Thonerde und 13.7 Wasser.

Die Zersetzung, Verwitterung, der Silicate führt demgemäss zur Entstehung des Thones, wobei Alkalien, alkalische Erden und Kieselsäure in Lösung gelangen und nunmehr sich weiter umsetzen und zu mannigfachsten Neubildungen führen. Gleichzeitig wird die freie, dichte Form der Kieselsäure, Quarz, abgeschieden und den Thonen beigemischt oder durch natürliche Schlämung als grober Kies oder feinsten Sand verbreitet und wieder abgelagert. Betrachtet man die Erde als einst feuerflüssig, so kann man scheiden feuerflüssig gewesene Massen und Verwitterungsformen, letztere können wieder erhärtet vorliegen, als Thonschiefer, oder grob zusammengefügt und verkittet im Rothodtliegenden, der Nagelfluh u. s. w., die Alkalien finden wir angesammelt in den Meeren, erhärtet durch Eintrocknen in den Salzlagern, den Kalk und die Magnesia nament-



lich auch weit verbreitet durch Thiere angesammelt, im Muschelkalke, Dolomit u. s. w.

Die Kieselsäure diene allgemein auch als Versteinerungsmasse oder bildet im lockeren Ackerboden noch jetzt zeolithische Formen, das so leicht lösliche Kali, Natron bindend und von Neuem der Ernährung der Pflanze bietend. Zur Zeit, wo noch die Wärmegrade der Erdoberfläche von der Strahlung des Erdinnern herrührten und gleichmässig die Erde überall erhitzen, waren die Bedingungen der Zersetzung der Silicate, der gesammten Verwitterung, wesentlich erhöht, Wasser und Kohlensäure besaßen eine weit stärkere chemische Wirkung und so erklärt sich vollkommen, wie von einer und derselben neugebildeten Gebirgsart solche Massen sich anhäufen konnten. Die untergegangene Pflanzen- wie Thierwelt, gekennzeichnet durch die nicht mehr erreichbare Grössenentwicklung, war einzig und allein in der mineralischen Nahrung auf die völlig entsprechende Zersetzung der Silicate angewiesen, welche zunächst die Pflanzen damit versehen und diese den Thieren den unentbehrlichen Vorrath boten. Aber auch unsere jetzige Thätigkeit bei der Bearbeitung des Bodens mehrt und erleichtert die chemischen Vorgänge in der lockeren Ackerkrume und befördert die Zersetzung der Silicate.

Thon und Sand sind die Hauptgemengtheile der Ackererde, neben dem Kalke, welcher ebenfalls in grossen Massen verbreitet vorkommt, aber der Thon dient noch weiter zahlreichen anderen Gewerben, zur Darstellung des Porzellans und der Thonfabrikate. Seit den ältesten Zeiten dient der Thon zur Bereitung von Kochgeschirren und Trinkgefässen, und die Darstellung des Glases geschieht aus Sand, Zusatz von Thon und Alkalien, in dem Ursprunge immer wieder der Zersetzung der Silicate zugehörend. Wie weit die Verwitterung und Zersetzung der Silicate vorgeschritten ist, unterscheidet abermals die Wirkung und den Werth derselben sehr bedeutend. Kalireichere Thone in der Ackererde liefern immer noch frei werdendes Kali und lösliche Kieselsäure, wesentlich zur Ernährung der Pflanzen. Alkalireichere Thone sind leichter schmelzbar und für andere Zwecke verwendbar als alkaliarme, schwer schmelzbare Thone, bei denen sehr häufig auch anderweite Beimengungen ebenso vielgestaltete Verwendung gestatten.

So liegt die Mischung der fruchtbaren Erdoberfläche wie die Grundlage weit verbreiteter, wichtigster Gewerbe nur in der Art und dem Fortschritt der natürlichen Zersetzung der Silicate begründet.

E. Reichardt.

**Silicea**, *Silicea praecipitata*, s. *Acidum silicicum*, Bd. I, pag. 89.

**Silicium**, s. Kiesel, Bd. V, pag. 670.

**Siliciumäthyl**,  $\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$  oder  $\text{SiC}_8\text{H}_{20}$ , ist als ein Kieselwasserstoff zu betrachten, dessen sämtliche H-Atome durch die Aethylgruppe ersetzt sind. Es ist eine farblose, bei  $153^\circ$  siedende Flüssigkeit, welche man erhält, wenn man Zinkäthyl auf Siliciumchlorid (Bd. V, pag. 671) bei  $160^\circ$  wirken lässt. Das Siliciumäthyl ist ein sehr beständiger Körper, welcher weder von concentrirter Schwefelsäure, noch Salpetersäure, noch von starker Kalilauge angegriffen wird. Bei Einwirkung von Chlor wird nur ein H-Atom der einen Aethylgruppe durch Cl substituirt und es resultirt ein einfach gechlortes Siliciumäthyl,  $\text{Si}(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}$  oder  $\text{SiC}_8\text{H}_{19}\text{Cl}$ , eine bei  $185^\circ$  siedende Flüssigkeit, welche beim Erhitzen mit Kaliumacetat den Ester  $\text{SiC}_8\text{H}_{19}\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$  liefert (Silicononylacetat), aus welchem durch Erhitzen mit alkoholischem Kali auf  $120^\circ$  der Silicononylalkohol,  $\text{SiC}_8\text{H}_{19}\text{OH}$ , erhalten wird, eine bei  $190^\circ$  siedende Flüssigkeit.

Das einfach gechlorte Siliciumäthyl oder Silicononylchlorid verhält sich daher ganz wie das Chlorid eines einwerthigen Alkoholradicals, welches hier Silicononyl heissen und die Formel  $\text{SiC}_8\text{H}_{19}$  haben müsste. Der Name leitet sich ab von Nonyl,  $\text{C}_9\text{H}_{19}$ ; die Silicononylverbindungen sind also als Nonylverbindungen



zu betrachten, in welchen 1 Atom C durch ein Atom des gleichwerthigen Siliciums ersetzt ist; z. B.:

Nonylchlorid  $C_9H_{19}Cl$ ; Siliconylchlorid  $SiC_3H_{19}Cl$ .

Auch das Siliciumäthyl kann demnach als ein Nonan aufgefasst werden, in welchem 1 Atom Kohlenstoff durch Silicium vertreten ist:

Nonan  $C_9H_{20}$ , Siliciumäthyl  $SiC_3H_{20}$ . Ganswindt.

**Siliciumchloroform**,  $SiHCl_3$ , kann als Chloroform betrachtet werden, dessen Kohlenstoff durch Silicium ersetzt ist. Es bildet eine farblose, rauchende, bei  $36^\circ$  siedende, leicht entzündliche Flüssigkeit; man erhält es als Nebenproduct bei der Darstellung von Siliciumchlorid (Bd. V, pag. 671).

**Siliciumfluoride**, kieselfluorwasserstoffsäure Salze,  $M_2Fl_2 \cdot SiFl_4$ .

Aluminiumsiliciumfluorid. Die Auflösung von Thonerde in Kieselfluss-säure gibt beim Eindampfen eine Gallerte, die zu einer durchscheinenden Masse eintrocknet.

Ammoniumsiliciumfluorid,  $2NH_4Fl \cdot SiFl_4$ , durch Sublimation eines Gemenges von Alkalisiliciumfluorid und Salmiak aus Glasgefässen darstellbar. Das sublimirte Salz ist nicht krystallinisch, kann dann aber aus wässriger Lösung in grossen, durchsichtigen Krystallen erhalten werden.

Antimonsiliciumfluorid. Kieselfluss-säure löst Antimonoxyd, aus der Lösung erhält man beim Eindampfen prismatische Krystalle.

Baryumsiliciumfluorid,  $BaFl_2 \cdot SiFl_4$ , entsteht als körnig krystallinischer, schwer löslicher Niederschlag in Baryumlösungen durch Kieselfluorwasserstoffsäure. Dies Verhalten dient in manchen Fällen zur Trennung des Baryums vom Strontium.

Bleisiliciumfluorid, leicht lösliche, gummiartige Masse.

Calciumsiliciumfluorid,  $CaSiFl_6$ , krystallisirt aus einer eingeengten Lösung von Kalk in Kieselfluorwasserstoffsäure in regelmässigen, tetragonalen Prismen. Durch Wasser theilweise unter Abscheidung von Calciumfluorid,  $CaFl_2$ , zersetzbar, in Salzsäure ohne Zersetzung löslich.

Chromsiliciumfluorid, grüne, in Wasser lösliche Salzmasse.

Ferrosiliciumfluorid, Kieseisenfluorür,  $FeSiFl_6$ , durch Auflösen von Eisenpulver in Siliciumfluorwasserstoffsäure darstellbar. Schwer krystallisirend.

Ferrisiliciumfluorid, Kieseisenfluorid,  $Fe_2Fl_6 \cdot 3SiFl_6$ . Fleischrothe, gummiartige Masse, erhalten durch Lösen von Eisenhydroxyd in Kieselfluss-säure und Eindampfen.

Kaliumsiliciumfluorid, Kieselfluorkalium,  $2KFl \cdot SiFl_4$ , entsteht beim Zusammenbringen von Kieselfluss-säure mit der Lösung eines Kaliumsalzes, scheidet sich dabei als durchscheinender, irisirender Niederschlag ab, der nach dem Auswaschen und Trocknen ein zartes, weisses Pulver darstellt. Da die Verbindung in kaltem Wasser unlöslich ist, so wird Kieselfluss-säure in einzelnen Fällen als Reagens auf Kalium benutzt.  $K_2SiFl_6$  schmeckt säuerlich bitter, röthet Lackmus schwach, gibt beim Schmelzen Siliciumfluorid,  $SiFl_4$ , beim Zusammenbringen mit Schwefelsäure  $SiFl_4$  und  $HFl$  ab.

Kobaltsiliciumfluorid,  $CoSiFl_6 + 7H_2O$ , rothe Prismen.

Kupfersiliciumfluorid. Das Cuprosalz,  $Cu_2SiFl_6$ , ist ein kupferrothes Pulver, das Cuprisalz,  $CuSiFl_6$ , blaue Krystalle.

Lithiumsiliciumfluorid,  $Li_2SiFl_6$ , in Wasser wenig löslich.

Magnesiumsiliciumfluorid, leicht lösliche, gummiartige Masse.

Mangansiliciumfluorid,  $MnSiFl_6 + 21H_2O$ , röthliche Krystalle, gibt beim Erhitzen Anfangs Krystallwasser, später  $H_2SiFl_6$  ab.

Natriumsiliciumfluorid,  $Na_2SiFl_6$ , wird wie das Kaliumsalz erhalten, scheidet sich in mikrokristallinischen Körnern ab, ist leichter als das Kaliumsalz löslich, krystallisirt aus heissen Lösungen.

Nickelsiliciumfluorid,  $NiSiFl_6 + xH_2O$ , grüne, sechsseitige Prismen

Platinsalz, gelbbraune, gummiartige Salzmasse.



Quecksilbersiliciumfluorid,  $\text{HgSiFl}_6$ , neutrales Salz, gelbliche Krystalle, durch Wasser zersetzbar.

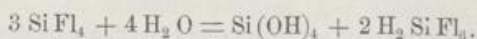
Silbersiliciumfluorid,  $\text{Ag}_2\text{SiFl}_6$ , körnige, hygroskopische Krystalle.

Strontiumsiliciumfluorid,  $\text{SrSiFl}_6$ , farblose, wasserhaltige Prismen, leicht löslich.

Zinksiliciumfluorid,  $\text{ZnSiFl}_6 + 21\text{H}_2\text{O}$ , säulenförmige Krystalle, leicht löslich.

K. Thümmel.

**Siliciumfluorwasserstoff**, Kieselfluorwasserstoffsäure, Kieselflussssäure,  $\text{H}_2\text{SiFl}_6$  oder  $2\text{HFl} \cdot \text{SiFl}_4$ , bildet sich beim Einleiten von Siliciumfluorid in Wasser.



Behufs Darstellung wird zu einem innigen Gemisch von Fluorcalcium und Glas oder Sand concentrirte Schwefelsäure bis zur breiigen Consistenz der Masse gegeben und das Ganze in einem geräumigen Kolben mit Leitungsrohr allmählig erhitzt. Die sich entwickelnden Dämpfe von  $\text{SiFl}_4$  leitet man in ein etwas hohes Gefäß mit Wasser, auf dessen Boden sich eine etwa zwei Centimeter hohe Schicht Quecksilber befindet, in die das Leitungsrohr, damit es nicht durch abgeschiedene Kieselsäure verstopft werde, eintaucht. Wasser nimmt etwa das anderthalbfache Gewicht Säure auf. Die gallertartig abgeschiedene Kieselsäure wird durch Coliren, Abpressen und Filtriren von der Flüssigkeit abgesondert. Oder man stellt Kieselflussssäure direct durch Eintragen von reinem Siliciumdioxyd in verdünnte Flussssäure und Abfiltriren des Siliciumhydroxyds dar.

Die Lösung des Siliciumfluorwasserstoffes ist eine stark sauer reagirende, im concentrirten Zustande rauchende, farblose Flüssigkeit, welche Glas nicht ätzt, die aber im concentrirten Zustande sich beim Eindampfen in  $\text{SiFl}_4$  und  $2\text{HFl}$  zersetzt. Sie ist zweibasisch, verhält sich chemisch den Halogenwasserstoffsäuren ähnlich, löst Metalle, sättigt Basen, überschüssige starke Basen zersetzen die Säure. Ihre Metallsalze sind mit Ausnahme der Alkali- und Baryumverbindung leicht löslich, und dient dies Verhalten zur Bestimmung und Trennung der bezeichneten Körper von andern.

K. Thümmel.

**Siliciumstickstoff**,  $\text{Si}_2\text{N}_2$ , ist ein weisses, amorphes, unschmelzbares Pulver und entsteht beim heftigen Glühen von Silicium im Stickstoff.

**Silicononylverbindungen**, s. Siliciumäthyl, pag. 280.

**Silicula**, Schötchen, s. pag. 134.

**Siliculosa**, 1. Ordnung der XV. Classe des LINNÉ'schen Systems. Die Frucht ist ein Schötchen.

**Siliqua**, Schotenfrucht, s. d. pag. 134. — Sowie im Volksmunde Hülsen und Schoten verwechselt werden, so hat sich auch in der Pharmakognosie Siliqua für einige Hülsenfrüchte, sogar für Kapseln (z. B. Vanilla) eingenistet. — **Siliqua dulcis** ist die Hülse der *Ceratonia* (Bd. II, pag. 623). — **Siliqua hirsuta**, **pruriens** oder *Fructus Stizolobii* sind die Hülsen von *Mucuna*-Arten.

**Siliquosa**, 2. Ordnung der XV. Classe des LINNÉ'schen Systems. Die Frucht ist eine Schote.

**Silk protective**, mit Leinöl getränkter, auf beiden Seiten mit Copallack bestrichener Seidenstoff; s. unter Verbandstoffe.

**Sillimannit** heisst ein natürlich vorkommendes, wasserfreies Aluminiumsilicat,  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{SiO}_2$ .

**Silpha**, Gattung der keulenhörnigen Käfer, mit länglichem, niedergedrücktem Körper; Unterkiefer mit hornigem Haken an der Innenlade; Halsschild scheiben-



oder halbkreisförmig; Flügeldecken meist den Hinterleib ganz bedeckend und abgerundet; Beine schlank; Vorderfüsse des Männchens erweitert.

Die zahlreichen Arten leben vorzugsweise von Aas, verzehren aber auch lebende Insecten und Pflanzen, wodurch sie im Larvenzustande schädlich werden. Berührt, sondern sie einen stinkenden Saft ab und stellen sich todt. Die beiden schädlichen Arten Europas sind:

*S. atrata* L. Glänzend schwarz; Fühler allmählig verdickt, Halsschild vorn leicht ausgebuchtet, sehr dicht punktirt, Flügeldecken runzelig punktirt mit 3 erhabenen glatten Längsstreifen; Länge 8—10 mm.

*S. obscura* L. Schwarz, wenig glänzend; Fühler allmählig verdickt, Halsschild vorn kaum ausgerandet, ohne Eindrücke, Flügeldecken mit 3 erhabenen geraden Längslinien und ziemlich grob punktirten Zwischenräumen; Länge 12—15 mm.

Die Larven beider Arten leben auf Runkelrüben, die ersteren zernagen vorzugsweise die jungen Blätter, die letzteren die Blüten. v. Dalla Torre.

**Silphium.** Bei den Alten eine Pflanzenart, aus der Laser gewonnen wird (PLINIUS). Man hat das auf die *Asa foetida* liefernden Umbelliferen und ihr Gummiharz gedeutet (Bd. I, pag. 670).

Jetzt Gattung der *Compositae*, Gruppe *Helianthoideae*. Nordamerikanische Kräuter mit grossen gelben Blütenköpfchen und kahlen Achänen mit kurzem, becherförmigem Pappus.

*Silphium laciniatum*, Compasspflanze, Harzkraut, wird 1—1.5 m hoch. Die Wurzel ist 0.30—1.00 m lang, 2—5 cm dick. Die Pflanze besitzt die Eigenthümlichkeit, dass ihre Blattspreiten sich in die Meridianlinie einstellen, so dass die Jäger in den Prairien sich nach ihr orientiren können.

Aus dem Stamm und den Blättern schmilzt ein angenehm terpentinartig riechendes Harz aus, das zu kleinen Thränen von hellgelber Farbe zusammenbackt. Es liefert ein mit Jod explodirendes Terpen und eine in Chloroform vollkommen, in Schwefelkohlenstoff, Benzin, Aether fast lösliche Harzsäure, die beim Schmelzen mit caustischem Alkali keine Protocatechusäure liefert. Neben 19 Procent ätherischem Oel und 37 Procent Harzsäure finden sich in dem äusserlich dem Mastix ähnlichen Harz noch Wachs und Zucker. Hartwich.

**Silurus**, Fischgattung aus der Ordnung der Edelfische (*Physostomi*) und der Familie der Weise (*Silurini*). Dazu gehört *S. glanis* L., der Schaid oder Donauwels, der grösste Süsswasserfisch Europas, der eine Länge von 4 m erreichen kann. Er kommt in den Flüssen und Binnenseen von Mitteleuropa, auch im nördlichen Asien vor. Die grosse und dicke, durch eine Längsscheidewand in zwei Hälften getheilte Schwimmblase wird an der Wolga, am Ural und am Jaik in ähnlicher Weise wie die Hausenblase zubereitet und bildet die Samonoviklei, d. i. Welsblasen (gewöhnlich, aber unrichtig Samowa oder Samowi-Hausenblase genannt) des russischen Handels, die sich weniger vollständig auflösen und schlechteren Leim als die Hausenblasen geben. *Silurus raia* liefert indische Hausenblase. Th. Husemann.

**Silva plana**, im Oberengadin, besitzt eine kalte eisenhaltige Gypsquelle mit 2.4 festen Bestandtheilen in 1000 Th.

**Silverton's chinesischer Balsam**, ein in neuester Zeit von London aus gegen Taubheit angekündigtes Geheimmittel; Zusammensetzung noch nicht näher bekannt.

**Silvestren** heisst ein von ATTERBERG aus schwedischem Holztheer durch fractionirte Destillation gewonnenes und bei 173—175° übergehendes Terpen, von 0.8612 spec. Gew. und + 19.5° Rotation.

**Silvinsäure** galt als eine der Harzsäuren (s. d. Bd. V, pag. 147 und Colophonium, Bd. III, pag. 225); bis vor einiger Zeit wurde sie als selbst-



ständiger, chemischer Körper betrachtet, welcher nach der Formel  $C_{20}H_{30}O_2$  zusammengesetzt sein sollte (UNVERDORFEN, TROMMSDORF). Nach neueren Anschauungen gilt die Silvinsäure als identisch mit der Abiëtinsäure. Nach MALY ist jedoch auch die Abiëtinsäure kein einheitlicher Körper, vielmehr ein Gemisch zweier Säuren, von denen die eine genau der obigen Zusammensetzung,  $C_{20}H_{30}O_2$ , entspricht, während die andere anders zusammengesetzt ist. Für die erstere Säure nach der Formel  $C_{20}H_{30}O_2$  schlägt MALY und nach ihm HILGER den Namen Sylvinsäure vor, während die zweite Säure als Abiëtinsäure zu bezeichnen wäre. Beide Bezeichnungen, Silvinsäure wie Abiëtinsäure, würden daher etwas Anderes bedeuten, als die bisher darunter verstandenen Körper. Bei Annahme dieser Vorschläge würde die Beschreibung der Sylvinsäure MALY'S lauten: harte, klingende Krusten aus weissen, durchscheinenden Krystallwarzen von 134—137° Schmelzpunkt; spec. Gew. 1.1011 bei 18°; geruch- und geschmacklos, löst sich in 10 Th. kaltem, in  $\frac{4}{5}$  Th. siedendem Alkohol von 92 Procent; die Lösung röthet Lackmus; die Salze der Silvinsäure sind zum Theil krystallisirbar. Die bisherigen Angaben über Sylvinsäure beziehen sich auf Gemische von Sylvinsäure mit mehr oder weniger Abiëtinsäure. Ganswindt.

**Silybum**, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Cardueae*, mit einer einzigen, im Mittelmeergebiet heimischen Art:

*Silybum Marianum* Gaertn. (*Carduus Marianus* L.), Mariendistel. Sie ist ☉, bis 15 m hoch, kahl, mit gelbstachelig gezähnten, oberseits längs der Nerven weiss gefleckten Blättern, die nach oben hin stengelumfassend und fiederspaltig sind. Blüthenköpfe einzeln, Hülle kugelig, stachelig, Receptaculum sprengig, alle Blüthen zwitterig, purpurn, Pappus mehrreihig, zu einem Ringe verwachsen, Achänen nach oben etwas verbreitert, glatt, glänzend braun.

Die Mariendistel wird als Zierpflanze gezogen; einst waren Wurzel, Blätter und Früchte als *Carduus Mariae* in arzneilicher Verwendung. In Frankreich wird sie neuerdings wieder als gallentreibendes Mittel empfohlen.

**Simaba**, Gattung der *Simarubaceae*, Holzgewächse des tropischen Südamerikas, von *Simaruba* wesentlich nur durch die stets zwitterigen Blüthen verschieden.

Die Arten enthalten sämmtlich Bitterstoffe; von *Simaba Cedron* Pl. stammen die Cedronsamen (s. d. Bd. II, pag. 605).

**Simaruba**, Gattung der nach ihr benannten Familie. Bäume mit gefiederten Blättern, deren abwechselnde Fiedern lederig und ganzrandig sind. Die achsel- und endständigen Rispen sind diöcisch, die kleinen Blüthen 5zählig; die ♂ mit 10 dem halbkugeligen Discus eingefügten, an der Basis beschuppten Staubgefässen; die ♀ mit schuppenförmigen Staminodien am Grunde des scheibenförmigen Discus und mit 5 Carpellen, die nur im kurzen Griffel verbunden sind, deren Narbe 5strahlig ist. Aus denselben entwickeln sich meist 5 sternförmig gruppirte Steinfrüchte, deren Samen planeconvexe, fleischige Keimblätter ohne Eiweiss enthalten.

1. *Simaruba officinalis* DC. (*S. amara* Aubl., *S. guyanensis* Rich., *Quassia Simaruba* L.), ein Baum Guyanas mit 8—16jochigen Blättern, deren Fiedern oblong, gegen den Grund verschmälert und unterseits weichhaarig sind. Die Blüthen sind weiss, die olivenähnlichen Früchte schwarz.

**Cortex Simarubae** (Ph. Belg., Gall., Neerl., Un. St.), Ruhrrinde, soll die Wurzelrinde sein. Es sind blassbraune, sehr zähe und faserige, 2—5 mm dicke, flache oder rinnige Stücke, welche nur noch theilweise von silberglänzendem Korke bedeckt sind. Die Innenfläche ist oft zerfasert.

Der Querschnitt erscheint durch die nach aussen sich erweiternden Markstrahlen radial gestreift. Die primäre Rinde enthält Steinzellengruppen. Im Baste sind die Bündel langer, dünner und weitlichtiger Fasern annähernd tangential geschichtet, von Krystallkammerfasern und Steinzellen begleitet. Die Parenchymzellen enthalten



eine in Wasser und in Alkalien lösliche, amorphe Masse. Gerbstoff fehlt. Die Droge ist geruchlos und schmeckt schleimig bitter.

Der Bitterstoff ist noch nicht dargestellt, wahrscheinlich ist derselbe Quassiin (MASSUTE, Arch. d. Pharm. 1890).

Die Rinde ist schwer zu pulvern. Man gibt sie in Amerika im Decoct oder Infus (8:500).

2. *Simaruba medicinalis* Endl. (*S. amara* Heyne, *Quassia Simaruba* Wright.) in Westindien, von der vorigen verschieden durch die am Grunde fast keilförmigen, kurz gespitzten Fiederblättchen, liefert ebenfalls Ruhrrinde.

3. *Simaruba excelsa* DC., s. *Picraena*, Bd. VIII, pag. 200.

**Simarubaceae**, Familie der Terebinthinae. Tropische Bäume oder Sträucher, ohne Oeldrüsen, mit gewöhnlich bitterer Rinde. Blätter abwechselnd, selten gegenständig oder zu 3 im Quirl, gefiedert, selten 2- oder 3zählig oder einfach, fast stets ohne Nebenblätter. Blüten regelmässig, meist diclin oder polygam, in Trauben oder Rispen, meist mit Vorblättern, 5- oder 4zählig (selten 3 oder 7—8). Kelch verwachsen blätterig. Krone freiblätterig. Discus ring- oder becherförmig, selten fehlend, zuweilen zu einem Gynophorum entwickelt. Andröceum gleich der Zahl der Kronblätter oder doppelt so viel, sehr selten mehr, frei, epipetale zuweilen kürzer. Filamente oft mit ligulaartiger Schuppe. Antheren intrors. Gynäceum syncarp oder apocarp. Jedes Carpell mit 1 (2, 2—4, sehr selten zahlreichen) hängenden Samenknope. Frucht meist eine Steinfrucht, selten eine Beere, Flügelfrucht oder Kapsel. Samen meist ohne Endosperm. Embryo gerade oder gekrümmt. Würzelehen nach oben gekehrt.

Eintheilung nach ENGLER:

a) *Surianeae*. Carpelle völlig frei. Griffel frei. Samenknochen je 2. Endosperm fehlend.

b) *Eusimarubeae*. Carpelle unten frei, oben durch die Griffel verbunden.

c) *Picramnieae*. Carpelle völlig syncarp, ein 2—5fächeriges Ovar bildend.

Sydow.

**Similargent** ist versilbertes Neusilber.

**Similor**, Mannheimer Gold, ist eine Legirung von 83.5 Th. Kupfer, 9.5 Th. Zink, 7 Th. Zinn.

**Simon's abführendes Brausepulver**, eine beliebte Berliner Specialität, enthält *Natrium tartaricum* an Stelle des *Tartarus natronatus*. — **Simon'sches Pepsin** oder **Anticolicum**, s. Bd. I, pag. 409.

**Simplex**, das einfache Mikroskop, s. Bd. VI, pag. 700 und Präpariermikroskop, Bd. VIII, pag. 337.

**Simpson's Catarrhpulver** ist eine schlechte Sorte Reismehl mit einem Zusatz von Lakritzensaft und Veilchenwurzelpulver. — **Simpson's Lotion** gegen Taubheit ist Glycerin, dem etwas Aether und Alkohol beigemischt ist.

**Simulation**. Seit jeher hat es Menschen gegeben, die um irgend eines Vortheiles willen psychische oder physische Krankheiten vortäuschen. Die Zahl dieser Simulanten wird jedoch immer geringer, je weiter die medicinische Wissenschaft fortschreitet, und je vollkommener die Untersuchungstechnik eines Zweiges der Medicin sich entwickelt, desto mehr schmilzt die Zahl der Simulanten dieses Zweiges zusammen. So leicht es auch ist, in einzelnen dieser Fächer den Simulanten zu entlarven, so schwer kann es in anderen Fällen werden, und manchmal, wenn auch selten, muss der Arzt aufrichtig sein Unvermögen eingestehen, den Zustand eines angeblich Kranken zu beurtheilen, wenn er nicht rohe und grausame Mittel anwenden will, die seine Wissenschaft herabsetzen würden. Es liegt in der Natur der Sache, dass die Simulation dem Gerichts- und Militärarzte am meisten zu schaffen macht. Ebenso klar ist es, dass hauptsächlich jene Krank-



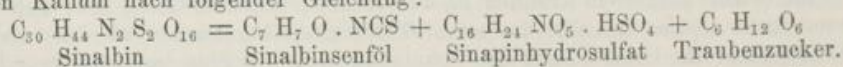
heiten simulirt werden, von denen der Laie glaubt, dass nur subjective Symptome maassgebend sind oder, dass der Arzt nicht zu entscheiden vermag, ob die vorgetauschten Symptome aus dem Zustand des Leidenden oder dem Willen des Simulanten hervorgehen. Seltener, als allgemein angenommen wird, werden Geisteskrankheiten simulirt. Längere Beobachtung zeigt dann, dass nur einzelne Symptome simulirt werden, dass jedoch ein einheitliches Krankheitsbild fehlt, dass der Simulant übertreibt und aus der Rolle fällt. Bei der Simulation physischer Leiden werden Gebrechen entweder völlig aus der Luft gegriffen, oder, was häufiger der Fall ist, wirklich bestehende geringe Gebrechen übertrieben oder ihr Ursprung fälschlich angegeben. In ersterer Art beliebt sind Schwächen des Gesichtes, des Gehörs, Stimmlosigkeit, Epilepsie u. s. w. Die Simulation dieser Leiden kann den routinirten Fachmann heutzutage nicht mehr in Verlegenheit bringen. Schwieriger ist die Entscheidung, wenn bei Fällen der zweiten Art Trommelfellzerreissungen, Linsentrübungen, Brüche u. s. w. als Folgen einer bestimmten Verletzung hingestellt werden.

Bei der Dissimulation handelt es sich um die Verheimlichung einer vorhandenen geistigen oder körperlichen Schwäche oder eines Gebrechens. Die mannigfachen Nachtheile, die einem als geisteskrank Erkannten erwachsen, veranlassen ihn, seine Wahnvorstellungen zu verheimlichen, die bereits ausgesprochenen Wahnideen als überhitzter Phantasie entsprungen und harmlos hinzustellen und durch möglichst kluges Benehmen den Arzt und seine Umgebung zu täuschen. Auch diese Fälle sind oft sehr schwierig zu beurtheilen und bedürfen längerer Beobachtung. Dissimulation, resp. Verheimlichung physischer Gebrechen kommt häufig dann vor, wenn die materielle Existenz durch die Constatirung eines Leidens auf dem Spiele steht, so bei Bahnbediensteten, die an Farbenblindheit leiden, bei Militäraspiranten, die Schwächen des Gesichtes oder Gehöres verheimlichen wollen u. s. w.

**Simulo** heissen die als Nervinum, besonders gegen Epilepsie empfohlenen Früchte von *Capparis coriacea* Burch., angeblich aus Bolivia und Peru. Sie sind nach HELBING (Pharm. Post, 1887) einer getrockneten unreifen Zwetschke ähnlich. Die fast steinharte, rothbraune Schale enthält in süssliches Fruchtfleisch gebettet linsengrosse, etwas eckige Samen von bitterem Geschmack. Man verwendet die aus den Samen bereitete Tinctur.

**Sinalbin**,  $C_{30}H_{14}N_2S_2O_{16}$ . Vergleicht man die Bestandtheile des schwarzen und des weissen Senfes, so findet sich in beiden ein Glycosid, und zwar im schwarzen Senf das Sinigrin, im weissen Senf das Sinalbin. Ueber ersteres vergl. Myronsaures Kalium, Bd. VII, pag. 214. Beide sind durchaus verschieden, geben aber unter den gleichen Versuchsbedingungen correspondirende Spaltungsproducte. Thatsächlich spielt das Sinalbin im weissen Senf dieselbe Rolle, wie das myronsaure Kalium im schwarzen Senf.

WILL und LAUBENHEIMER befreien den weissen Senfsamen zuerst durch Pressen von fettem Oel, trocknen und pulvern den Presskuchen, kochen dann mit dem dreifachen Gewicht 85procentigen Alkohols  $\frac{1}{2}$  Stunde lang aus und filtriren heiss. Beim Erkalten krystallisirt Sinalbin aus, welches durch Waschen mit  $CS_2$ , Lösen in Wasser, Füllen mit starkem Alkohol und Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt wird. (In der verbleibenden Mutterlauge befindet sich Rhodansinapin.) Das Sinalbin krystallisirt in glasglänzenden Nadeln, löslich in 3.3 Th. siedendem Alkohol, unlöslich in Aether, Schwefelkohlenstoff und kaltem absolutem Alkohol. Mit Alkalien wird dasselbe gelb, mit  $HNO_3$  vorübergehend blutroth; Kupfersalze werden durch Sinapin reducirt. Durch Einwirkung von Myrosin, aber auch beim Anrühren des weissen Senfsamens mit Wasser spaltet sich das Sinalbin analog dem myronsauren Kalium nach folgender Gleichung:



Ganswindt.



**Sinalbin-Senföl** bildet sich aus dem Sinalbin in der im vorigen Artikel angegebenen Weise, wobei saures schwefelsaures Sinapin und Glycose als Nebenproduct entstehen. Es ist ein gelbes Oel von sehr scharfem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Aether; diese Lösungen geben mit Eisenchlorid keine Rhodanreaction. Das Sinalbinsenföl ist der scharfe und blasenziehende Bestandtheil des weissen Senfsamens; es ist aber nicht so stark blasenziehend als das Allylsenföl.

Es besitzt die Formel  $C_7H_7O.NCS$  und charakterisirt sich damit als Acrylnsenföl, d. h. als der Isothiocyanester des Acrynyls,  $C_7H_7O$ . Ganswindt.

**Sinamin** ist Allylcyanamid,  $C_4H_6N_2$  oder  $CN.NH(C_3H_5)$ , eine starke Base, welche Metalloxyde fällt und das Ammoniak aus seinen Salzen austreibt. Wird durch Erwärmen von Allylthioharnstoff mit frisch gefälltem Bleihydroxyd im Wasserbade erhalten. Löslich in Wasser, Alkohol und Aether.

**Sinapin** ist ein im weissen Senfsamen von BABO aufgefundenes Alkaloid; es findet sich darin aber nicht in reinem Zustande, sondern als Rhodanid, Rhodansinapin,  $C_{16}H_{23}NO_5.HSCN$ . Das Rhodansinapin findet sich in den Mutterlaugen von der Darstellung des Sinalbins (s. d.), kann aber auch aus dem entölten Samen durch Alkohol entzogen werden. Das Rhodansinapin bildet feine krystallinische Nadeln, welche in kaltem Wasser und Alkohol schwer, in heissem leichter löslich sind, und schmilzt bei  $130^\circ$ ; durch Behandeln mit Schwefelsäure erhält man daraus das schwefelsaure Sinapin,  $C_{16}H_{23}NO_5.H_2SO_4 + H_2O$ , krystallinische, in Wasser und kochendem Alkohol leicht lösliche Blätter. Durch Behandeln des Sinapinsulfats mit Alkalien gelangt man zum reinen Sinapin,  $C_{16}H_{23}NO_5$ , einem sehr unbeständigen Alkaloid, dessen Reindarstellung schwierig ist, weil es beim Kochen mit Alkalien in Sinapinsäure,  $C_{11}H_{12}O_5$ , und Cholin zerfällt. Eine derartige Zersetzung findet aber sehr leicht schon im Momente der Bildung des Sinapins aus Sinapinsulfat und Alkalien statt, indem das Sinapin in statu nascendi mit dem Alkali in Wechselwirkung tritt. Die freie Base ist daher nicht bekannt.

Bei der Darstellung von Sinalbinsenföl (s. d.) findet sich als Nebenproduct saures, schwefelsaures Sinapin, Sinapinhydrosulfat. Ganswindt.

**Sinapinsäure**,  $C_{11}H_{12}O_5$ , ist ein Zersetzungsproduct des Sinapins (s. d.), und bildet sich neben Cholin beim Kochen des letzteren mit Alkalien, z. B. Barytwasser:  $C_{16}H_{23}NO_5 + 2H_2O = C_{11}H_{12}O_5 + C_5H_7NO_2$ . Die Sinapinsäure bildet kleine, zwischen  $150-200^\circ$  schmelzende Prismen; sie ist in kaltem Wasser und kaltem Alkohol schwer, in heissem leicht löslich, unlöslich in Aether. Die Salze sind meist sehr schwer löslich und sehr unbeständig. Das Kaliumsalz zersetzt sich rasch an der Luft und gibt mit Eisenchlorid einen rothen Niederschlag. Das Baryumsalz ist beständiger. Ganswindt.

**Sinapis**, Gattung der *Cruciferae*, Unterfam. *Brassicaceae*, charakterisirt durch deckblattlose Blüthenrauben aus ansehnlichen gelben, selten weissen Blüthen. Schoten mit langem, zusammengedrücktem Schnabel, ihre Klappen mit 3 oder 5 deutlichen Nerven, in jedem Fache 1 Reihe kugeligter Samen.

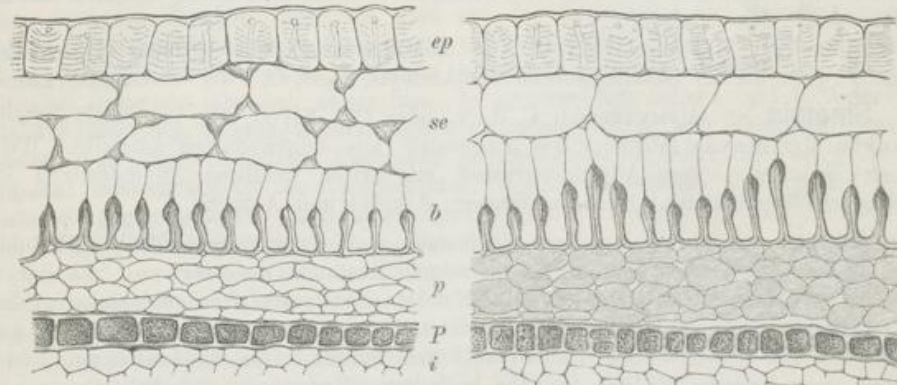
1. *Sinapis alba* L., Weisser Senf, ist ein ☉ kurzborstiges Kraut aus dem wärmeren Europa, welches vielfach angebaut wird und leicht verwildert. Die Blätter sind fiedertheilig oder leierförmig fiederlappig mit gezähnten Zipfeln. Die Blüthen sind gelb, die Schoten sammt dem zugespitzten Schnabel 2.5 cm lang, 4—6 mm breit, holperig, von weissen, abstehenden Haaren borstig, ihre Klappen mit 3 starken und 2 schwächeren Nerven.

Die Samen (*Semen Sinapis albae* s. *Erucae*) sind gelb, grubig punktirt, 2 mm gross. Sie enthalten neben fettem Oel (über 30 Procent) das Alkaloid Sinapin, das Glycosid Sinalbin, und mehr Myrosin als der schwarze Senf. Man benützt sie vorzüglich zu Speisewürzen (s. Senf, pag. 228), welche schärfer



sind als die aus schwarzem Senf bereiteten, aber den charakteristischen Geruch nicht besitzen, weil der unter der Einwirkung des Myrosins auf Sinalbin entstehende Körper nicht flüchtig ist. Mehrere Pharmakopöen führen ihn neben *Sinapis nigra* an.

Fig. 48.



*Sinapis alba.* Querschnitt durch die Samenschale. *ep* Oberhaut, *se* grosszelliges Parenchym, *b* Becherzellen, *p* Parenchym, *P* Plasmazellen, *i* zartzelliges Endosperm. *Brassica nigra.*

II. *Sinapis nigra* L. (*Brassica nigra* Koch), Schwarzer Senf, ist  $\odot$ , der Stengel kahl, die Blätter sämtlich gestielt, die unteren ungleich gezähnt, kahl oder zerstreut steifhaarig, bald ungeteilt, eiförmig, bald spieß- oder leierförmig, die oberen lanzettlich, ganzrandig, kahl, bläulich bereift. Blühtentrauben schon während des Aufblühens verlängert, Blüten klein, gelb, auf ihren Stielen fast wagrecht abstehend, Schoten kurz (1.5—2.5 cm) mit noch kürzerem Schnabel, holperig, sammt dem Stiele an die Spindel angedrückt, in jedem Fache 4—6 Samen.

Von dieser, jetzt allgemein zu *Brassica* gezogenen Art stammt:

**Semen *Sinapis nigrae*** (Ph. omnes). Die Samen sind annähernd kugelig, 1—1.6 mm dick, 1 mg schwer, rothbraun, etwas schilferig, unter der Lupe fein netzig-grubig. Die Samenschale ist dünn und spröde, der gelblich grüne Embryo zeigt 2 dachartig gefaltete Cotyledonen und in der Rinne das Würzelchen (*Orthoploceae*:  $\odot >>>$ ).

Im anatomischen Baue stimmen die Samen der *Sinapis*- und *Brassica*-Arten sehr nahe überein.

An einem Querschnitte durch die Samenschale lassen sich 6 Schichten unterscheiden:

1. Die Oberhaut aus fast quadratischen (0.05—0.1 mm Diam.), dünnwandigen, mit einer dünnen Cuticula überzogenen Zellen. Ihr Lumen ist sehr eng, sie sind fast vollständig erfüllt von farblosem geschichtetem Schleim, welcher bei Zusatz von Wasser aus den geöffneten Zellen herausquillt, aber an dem resistenten Innenhäutchen lange kenntlich bleibt (Fig. 48, *ep*). In der Flächenansicht sind die Oberhautzellen scharfkantig polygonal, theils leer, theils noch von Schleim erfüllt, als dessen Schichtungsmittelpunkt das Lumen erscheint (Fig. 49).

2. Ein grosszelliges Parenchym aus einer oder zwei Zellenlagen liegt unter der Epidermis, ohne Anwendung von Quellungsmitteln kaum sichtbar. Beim weissen Senf sind die Zellen zweischichtig, collenchymatisch verdickt (Fig. 48), in der Flächenansicht gerundet polygonal (0.10 mm Diam.) mit ziemlich grossen Intercellularen (Fig. 50). Beim schwarzen Senf sind die Zellen grösser (0.13 mm), zartwandig, dichter gefügt und einschichtig. Bei dem letzteren, nicht beim weissen Senf, bekommt man diese Membranen in der Flächenansicht



nicht leicht zu Gesicht, ohne dass sie von einem äusserst zarten, engmaschigen Netz überzogen wären (Fig. 49, *b*), dem Relief der folgenden

3. Schicht. Es ist die bei der mikroskopischen Untersuchung vor allem auffallende Palissadenschicht. Sie besteht aus schmalen, mehrmals höheren als

breiten, nur im unteren Theile verdick-

ten, daher becherförmigen Zellen

(Fig. 48). Der äussere Abschnitt jeder

Zelle ist ungemein zarthäutig, zerreisst

bei der Maceration der Samenschale zuerst

und bietet dann in der Flächenansicht

das oben erwähnte Netz auf dem subepi-

dermalen Parenchym (Fig. 49, *b*). Bei *Sin-*

*apis alba* sind die Becherzellen beinahe

farblos, die Verdickungen werden

jedoch wie die aller sklerotischen Zellen

durch Alkalien gelb; bei *Brassica nigra*

sind sie tief rothbraun gefärbt. Eine

charakteristische Eigenthümlichkeit dieser

Becherzellen ist ihre ungleiche Länge. Die

Samenhaut ist in winzige Felder getheilt,

in der Mitte jedes Feldchens sind die

Becherzellen am niedrigsten und von da

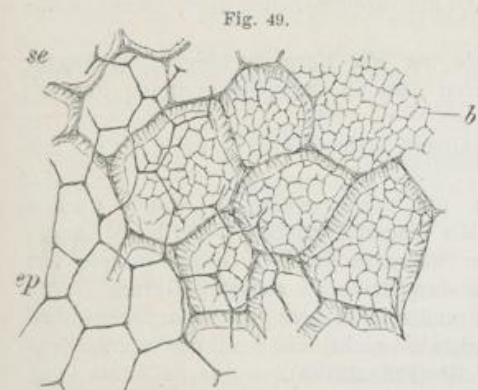
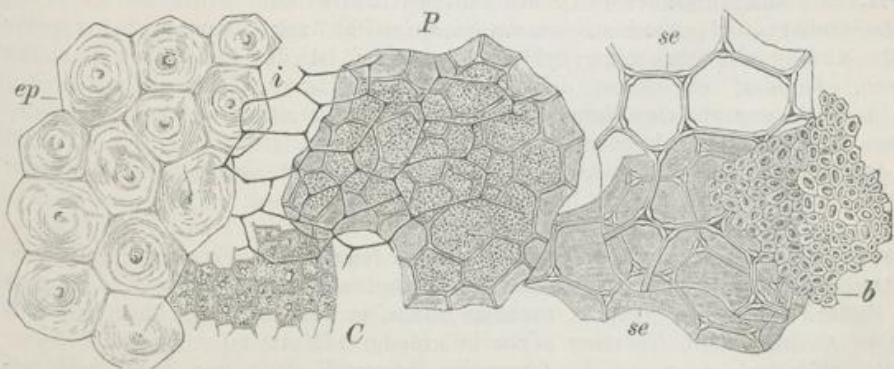


Fig. 49.

Äussere Schichten der Samenhaut des schwarzen Senfs; *ep* das Gerüste der verschleimten Oberhaut, *se* Parenchym, *b* der dünnhäutige Theil der Becherzellen.

aus werden sie gegen die Umgrenzung hin allmähig höher. Dadurch entsteht Grübchen an Grübchen, und indem beim Trocknen der Samen die weichen äusseren Schichten einsinken, erscheint die Oberfläche (unter der Lupe) grubig-punktirt. Die Grübchen sind am tiefsten bei *Brassica nigra*, bedeutend seichter bei *Sinapis alba*. Bei der ersteren steigen die Becher von 0.02—0.04 mm an. Diese Verschiedenheit tritt auf Durchschnitten und in der Flächenansicht prägnanter hervor, als man glauben möchte. Der äussere Contur der Durchschnitte von schwarzem Senfsamen (*B. nigra*) ist tief gewellt, und auf der Flächenansicht der rothbraunen Palissadenplättchen erscheint deutlich ein dunkles Netz als Ausdruck der Grübchenränder.

Fig. 50.



Zellenschichten der Senfschale in der Flächenansicht; *ep* Oberhaut, *P* Kleberschicht, *se* Parenchym, *b* Becherzellen, *C* Cotyledonargewebe.

4. Auf die Palissadenschicht folgt eine als Pigmentschicht bezeichnete Lage dünnwandiger Parenchymzellen. Sie ist beim schwarzen Senf sehr dünn und enthält einen braunen Farbstoff, beim weissen Senf zählt sie vier und mehr Zellenlagen und ist farblos.

5. Zerdrückt man aufgequollene Samenkörner, so trennt sich die Schale gewöhnlich in zwei Schichten, in eine äussere spröde und farbige, die aus den



bisher erörterten vier Schichten besteht, und in eine innere, zarthäutige und farblose. Diese besteht aus zwei Schichten, von denen die äussere zweckmässig Plasma- oder Kleberschicht genannt wird, denn sie ist nebst der folgenden Schicht der Rest des Endosperms. In der Flächenansicht (Fig. 50), stellt sie ein lückenloses Gefüge polyedrischer, etwa 0.04 mm breiter Zellen dar, deren Membranen auf Zellstoff reagiren.

6. Die innerste Auskleidung der Schale ist ein unregelmässiges Parenchym aus dünnen, farblosen Zellen, deren Conturen man an der ausgebreiteten Plasmamembran sehr deutlich sieht (Fig. 50, *v*).

Der Keimling besteht aus einem kleinzelligen embryonalen Gewebe, erfüllt mit Fett- und Eiweissstoffen.

Die unzerkleinerten Samen sind geruch- und geschmacklos, in Wasser quellen sie ein wenig auf und werden schlüpfrig. Mit Wasser zerrieben (auch beim Kauen) schmecken sie brennend scharf und der schwarze Senf (nicht der weisse von *Sinapis alba*) entwickelt dabei auch einen durchdringend scharfen Geruch.

Wenn man die ganzen Samen mehrere Stunden in Wasser gelegt hat, schmecken sie beim Kauen nicht mehr scharf, auch riechen sie nicht, während der weisse Senf nach dieser Behandlung seine Schärfe behält (FLÜCKIGER).

Die Samen geben durch Pressen 23 Procent, durch Extraction mit Aether 33 Procent (FLÜCKIGER) fettes Oel, welches aus den Glyceriden der Stearinsäure, Oelsäure und Erucasäure besteht. Die Cotyledonen enthalten überdies Sinapin und das Glycosid Sinigrin, welches durch das Ferment Myrosin bei Gegenwart von Wasser sich in ätherisches Senföl (Isothiocyanallyl  $\text{NCS} \cdot \text{C}_3\text{H}_5$ , s. *Oleum Sinapis*, Bd. VII, pag. 488), Rechtstraubenzucker und Monokaliumsulfat spaltet. Vor der Destillation muss der Senf 3—6 Stunden mit kaltem Wasser digerirt werden; die Menge des Destillates erreicht höchstens 0.9 Procent. Die aufquellende Oberhaut gibt an das Wasser 19 Procent Schleim ab; der Aschengehalt der Samen beträgt 4—6 Procent.

Der schwarze Senf findet die ausgedehnteste Anwendung als Gewürz, doch ist auch seine medicinische Verwendung, namentlich äusserlich in Form von Sinapismen sehr verbreitet. Als Hautreize benutzt man zweckmässig auch *Oleum Sinapis* und *Spiritus Sinapis*. Innerlich, als Stomachica, kommen diese Präparate nicht zur Verwendung, sondern man verordnet zu diesem Zwecke Senf als Speisewürze. In grösseren Gaben (15 g des Pulvers) bewirkt Senf Erbrechen.

Das Senfmehl, *Farina Seminum Sinapis* (Ph. Austr.), verliert bei längerer Aufbewahrung viel von seiner Schärfe; haltbarer ist das Pulver aus entölten Samen. Es darf ein Decoct desselben durch Jodlösung nicht gebläut werden (Ph. Germ.), was auf eine Vermischung mit Mehl oder stärkehaltigen Samen hindeuten würde. Vor Fälschungen mit den Samen von *Brassica Rapa L.* und *Sinapis alba L.* warnt Ph. Austr. Die ersteren sind  $1\frac{1}{2}$ mal grösser, dunkler gefärbt, weniger runzelig; die letzteren sind doppelt so gross, gelb; beiden fehlt der Geruch nach Senföl.

Schwieriger ist die Unterscheidung von dem Sarepta-Senf (s. unten).

Der für die medicinischen Zwecke allein zulässige schwarze Senf wird vorzüglich aus Holland und Italien bezogen; auch im Elsass, in Böhmen, England, Frankreich und in Amerika wird *Brassica nigra* in grösserem Maassstabe cultivirt.

III. *Sinapis juncea L.* (*Brassica juncea Hook. fil. et Thoms.*) unterscheidet sich von *Brassica nigra* wesentlich nur in den Blättern. Die unteren sind eilanzettlich, grob gesägt, die oberen lanzettlich und ganzrandig, kahl. Die Samen sind meist etwas grösser und heller rothbraun gefärbt, ihre Oberfläche ist weniger tief grubig, da die „Becherzellen“ fast gleich hoch sind.

Diese im südlichen Russland, in Ostindien und Afrika im Grossen angebaute Art dient in erster Linie zur Oelgewinnung und erst der fein gemahlene Pressrückstand kommt aus dem Gouvernement Saratow als Sareptasenf in den Handel und ist der hauptsächlichste Rohstoff für die Fabrikation von Speisesenf. Das Pulver



ist haltbarer als das aus dem officinellen Senf bereitete, weil das die Zersetzung begünstigende fette Oel grösstentheils entfernt ist; auch gilt Sareptasenf für schärfer in Geschmack und Geruch.

J. Moeller.

**Sinapismus**, Senfteig, Senfpflaster, ist ein immer nur ex tempore durch Anrühren von frischem *Senfmehl* mit der nöthigen Menge *lauwarmen Wassers* herzustellender weicher Brei von der Consistenz, dass er sich mit einem befeuchteten Spatel leicht pflasterartig ausstreichen lässt. Durch das *Senfpapier* (s. d.) ist der Senfteig fast ganz ausser Gebrauch gekommen; früher pflegte man ihn für den Handverkauf vorrätzig zu halten und setzte ihm, der besseren Conservirung wegen, etwas Spiritus zu. — **Sinapismus Coloman**, eine neue Art Senfaufschlag, unterscheidet sich dadurch vom Senfpapier, dass das Senfpulver nicht auf Papier befestigt, sondern zwischen zwei Mousselinlappen festgepresst ist.

**Sinapolin**, Diallylharnstoff,  $\text{CO}(\text{NH} \cdot \text{C}_3\text{H}_5)_2$ , bildet sich beim anhaltenden Kochen von Allylsenföl mit Bleihyperoxyd oder mit Barytwasser,  $\text{C}_3\text{H}_5\text{NCS} + \text{PbO} = \text{PbS} + \text{CO} \cdot \text{NC}_3\text{H}_5$  und  $2\text{CON} \cdot \text{C}_3\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{CO}(\text{NH} \cdot \text{C}_3\text{H}_5)_2$ . In heissem Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Blättchen; schmilzt bei  $100^\circ$  und lässt sich mit Wasserdämpfen verflüchtigen.

Ganswindt.

**Sinau** ist *Alchemilla* (Bd. I, pag. 204).

**Sinestraquellen** s. Val Sinestra.

**Singleton's Eye-Salve** or Golden Ointment, eine amerikanische Specialität, besteht aus *Coldcream* mit 2—3 Procent *Auripigment*. Meistentheils dispensirt man aber für SINGLETON'S Augensalbe *Unguentum Hydrargyri rubrum*.

**Singulosilicat** ist die metallurgische Bezeichnung für diejenigen Schlacken, in welchen das Verhältniss des Sauerstoffs der Kieselsäure zu dem Sauerstoff der Basen wie 1 : 1 ist.

**Singultus**, s. Schluchzen.

**Sinigrin**, s. Myronsaures Kalium, Bd. VII, pag. 214.

**Sinistrin**,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ , ist ein Kohlenhydrat und dem Achroodextrin (s. Dextrin, Bd. III, pag. 455) sehr ähnlich. Es findet sich in reichlicher Menge in den Meerzwiebeln und ist daraus von SCHMIEDEBERG zuerst isolirt worden. Die gepulverte Zwiebel wird mit Wasser extrahirt und die Lösung mit Bleiessig ausgefällt. Das Filtrat wird mit  $\text{H}_2\text{S}$  entbleit, filtrirt und mit Kalkmilch versetzt; die gefällte Sinistrinkalkverbindung wird durch Kohlensäure zerlegt und die Sinistrinlösung durch absoluten Alkohol gefällt. Das noch etwas kalkhaltige Präparat löst man nochmals in Wasser, entfernt mittelst Oxalsäure den Kalk, entfärbt mit Thierkohle, concentrirt die Lösung und fällt nochmals mit absolutem Alkohol aus.

Sinistrin ist farblos, amorph, in Wasser leicht löslich, in Alkohol unlöslich. Es löst Kupferoxyd in Gegenwart von Alkalien, reducirt aber FEHLING'sche Lösung nicht. Es gibt mit Kalk eine amorphe, in Wasser wenig lösliche Verbindung, und wird durch Diastase nicht verändert.

Das Sinistrin ist linksdrehend,  $(\alpha)D = 41.4^\circ$ ; es färbt sich nicht mit Jod. Beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure geht es in ein Gemenge von Lävulose und einer optisch inactiven Glycose über.

Ganswindt.

**Sinkalin** ist synonym mit Cholin (s. d., Bd. III, pag. 100). Der Name ist eine corrumpirte Zusammensetzung von Sinalbin und Alkalien, weil das Cholin sich bei der Zerlegung von Rhodansinapin (s. Sinapin) beim Kochen mit Alkalien (in Sinapinsäure, Rhodanbaryum und Cholin) bildet; s. auch Sinapinsäure.

**Sinkwerke** heissen die Bohrlöcher in einer tief gelegenen Salzlagerstätte, in welchen durch Einleiten einer natürlichen, aber schwachen Soole eine gesättigte



Soole erzeugt wird. Der Sinkwerksbetrieb wird vornehmlich dort angewendet, wo das Steinsalz, mit Thon und Gyps gemischt, als sogenanntes Haselgebirge sich findet. Die mit Soole gefüllten Sinkwerke bilden unterirdische Seen, welche mit Nachen befahren werden.

**Sinnestäuschungen** sind solche Wahrnehmungen, welche im Gehirne selbst, in den Sinnescentren, entstehen und denen kein äusserer Eindruck entspricht. Diese Sinnestäuschungen werden auch **Hallucinationen** (Bd. V, pag. 82) genannt. Dagegen bezeichnet man eine Sinnestäuschung, bei welcher zwar ein äusserer Eindruck vorhanden ist, derselbe jedoch falsch wahrgenommen und gedeutet wird, als **Illusion**. Beide Arten von Sinnestäuschungen kommen bei Geisteskrankheiten vor, ferner bei vorübergehender Anämie oder Hyperämie des Gehirnes, wie diese Zustände durch schwere acute Krankheiten, durch Fieber, durch Gifte, wie Alkohol, Opium, Chinin, Haschisch u. s. w. hervorgerufen werden, sowie bei fast allen Processen, bei welchen die normale Ernährung des Gehirnes leidet.

**Sinngrün**, volkst. Name für *Vinca*. — **Sinnthau** ist *Drosera*.

**Sinodor** von KUBEL stellt eine durch ungelöstes (überschüssiges) Magnesiumhydrat etwas getrübbte, dickliche Lösung von basisch essigsaurer Magnesia dar; es wird empfohlen zur Desinfection, Desodorirung und Conservirung organischer Stoffe.

**Sinoleum**, von F. BAUER in Strassburg, „zur Geschmacksverbesserung des Weins“ dienend, ist nach einer Bekanntmachung des Gesundheitsraths in Karlsruhe Holzkohlenpulver mit etwas Olivenöl vermischt.

**Sinter** sind krystallinische oder amorphe Niederschläge aus mineralhaltigen Quellen (Quellensinter), die je nach ihrem Hauptbestandtheil als Kalk-, Kiesel-, Eisensinter unterschieden werden.

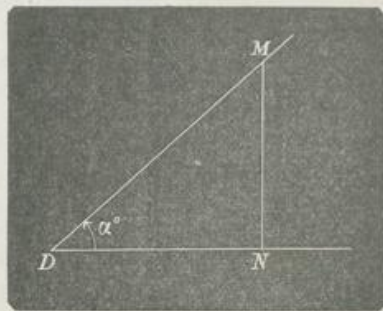
**Sintok**, malayischer Name einer Zimmtrinde, welche der Culilavanrinde ähnlich ist (Bd. III, pag. 328).

**Sinus, Cosinus.** Trägt man vom Scheitel ( $D$ , s. Fig. 51) eines Winkels ( $\alpha$ ) auf dem einen Schenkel eine beliebige Länge ( $DM$ ) auf und fällt vom Endpunkt ( $M$ ) derselben die Normale ( $MN$ ) auf den anderen Schenkel, so bleibt das Verhältniss der Länge dieser Normale zur aufgetragenen Strecke für einen und denselben Winkel constant, nimmt aber für verschiedene Winkel verschiedene Werthe an. Dieses constante Verhältniss  $\frac{MN}{DM}$  nennt man den Sinus des betreffenden Winkels und drückt es durch das Zeichen  $\sin$  aus.

Also:  $\sin \alpha = \frac{MN}{DM}$ . Der Sinus eines Winkels ist demnach eine unbenannte Zahl. Sie wird positiv gerechnet für Winkel von  $0^\circ$  bis  $180^\circ$ , negativ für Winkel von  $180^\circ$  bis  $360^\circ$ .

In gleicher Weise wie das Verhältniss  $\frac{MN}{DM}$  ist auch das Verhältniss  $\frac{DN}{DM}$  constant. Es wird als Cosinus des betreffenden Winkels bezeichnet und mit dem Symbol  $\cos$  belegt. Also:  $\cos \alpha = \frac{DN}{DM}$ . Der Cosinus eines Winkels, ebenfalls eine unbenannte Zahl, wird für Winkel von  $0^\circ$  bis  $90^\circ$  und  $270^\circ$  bis  $360^\circ$  positiv, von  $90^\circ$  bis  $270^\circ$  negativ genommen.

Fig. 51.





Eine einfache Ueberlegung lehrt, dass sowohl der Sinus als auch der Cosinus eines Winkels numerisch nur zwischen Null und Eins liegen kann. Beide Grössen spielen bei der mathematischen Formulirung von Naturgesetzen eine grosse Rolle, so dass man des häufigen Gebrauches wegen ihre Berechnung so einfach als möglich zu gestalten suchte. Tabellen, welche für jeden Winkel Sinus und Cosinus, sowie umgekehrt aus dem bekannten Sinus oder Cosinus den zugehörigen Winkel zu finden gestatten, sind in jeder Logarithmentafel enthalten. Pitsch.

**Sinzig**, in Rheinpreussen, besitzt einen dem Selterswasser ähnlichen Sauerling, welcher viel versendet wird.

**Siphon** nennt man einen Wasserverschluss von Röhren, die den Abfluss aus Küchenausgüssen, Pissoirs, Closeten etc. vermitteln. Er besteht aus einem U-förmig gebogenen Rohr, in dessen ab- und aufsteigendem Schenkel stets Wasser in gleicher Höhe steht, und zwar so hoch, dass ein Austreten von Gasarten durch die Röhren unmöglich gemacht ist. Die Verwendung dieser Art von Wasserverschlüssen ist jetzt beinahe eine allgemeine, unbedingt nothwendig sind dieselben bei mit Schwemmeanälen in Verbindung stehenden Ausgüssen und Wasserclosets. Um ein sogenanntes „Brechen der Wasserverschlüsse“ zu verhindern, ist zu berücksichtigen, dass einmal das Fallrohr frei und offen über Dach mündet, dass andererseits das Lumen des Hauptfallrohres grösser ist, als das der einmündenden mit Wasserverschlüssen versehenen Seitenröhren und endlich dass an den Wasserverschlüssen eine Verengung angebracht ist, wodurch ein Volllaufen des Fallrohres nicht eintreten kann. — Siphons s. auch unter Mineralwässer, künstliche, Bd. VII, pag. 85. Becker.

**Siphonaceae**, Familie der *Chlorophyceae*. Meist Meeres-, seltener Süswasser- oder Luftalgen. Das Individuum besteht aus einer einzigen, schlauchförmigen, sehr entwickelten, vielkernigen, mehr oder weniger verzweigten Zelle, oft beblätterte Pflanzen oder Zellgewebe nachahmend. Innere Zellwand gleichmässig vom Chlorophyll bekleidet. Fortpflanzung entweder isogam, durch Paarung beiderseits schwärmender Sexualzellen oder oogam, durch Befruchtung ruhender Eizellen. Schwärmzellen 2- oder vielwimperig.

a) *Gamosporeae (Batrydiaceae)*. Fortpflanzung ausschliesslich isogam.

b) *Oosporeae (Vaucheriaceae)*. Fortpflanzung oogam. Schwärmzellen vielwimperig. Sydow.

**Siphonia**, mit *Hevea Aubl.* vereinigte Gattung der *Euphorbiaceae*.

*Siphonia elastica Pers.* ist synonym mit *Hevea guyanensis Aubl.* (s. Bd. V, pag. 215).

**Sipiri**, eine Berberin haltige Rinde, s. Bebeern, Bd. II, pag. 179.

**Sipirin** ist eine nicht näher bestätigte, vom Buxin verschiedene Base in der Rinde von *Nectandra Rodiaei Schomb.*

**Sipo-Sema** ist der brasilianische Name der als Brech- und Abführmittel dienenden Anchieta-Wurzel von *Noisettia pyrifolia Mart.* (s. Bd. VII, pag. 350).

**Sippenau**, in Bayern, besitzt eine Quelle mit  $H_2S$  0.006 in 1000 Th.

**Siradan**, in den Hochpyrenäen, besitzt eine Sulfatquelle von 13°, welche viel versendet wird. Das Wasser enthält in 1000 Th. Ca 0.6, Mg 0.1, Na 0.05, etwas K und Cl.

**Siren**, ein Pfeilgift auf Borneo, enthält wahrscheinlich Antiarin.

**Sisalanf**, s. Pitahanf, Bd. VIII, pag. 243.

**Sison**, Gattung der *Umbelliferae-Ammieae*, mit einer einzigen Art:

*Sison Amomum L.*, ein im wärmeren Europa verbreitetes ☉ oder ☉ Kraut mit möhrenartiger, weisslicher Wurzel und bis meterhohem, fein gerilltem, markigem



Stengel mit fiederig zerschnittenen Blättern und zahlreichen, armstrahligen Dolden. Hülle und Hüllehen aus wenigen linealen Blättchen. Blüten sehr kurz gestielt, Kelchsaum verwischt, Kronblätter meist mit eingeschlagener breiter Spitze. Frucht eiförmig, seitlich zusammengedrückt, 2 mm lang, schwarzbraun, mit 5 Riefen, von denen die seitlichen randen; in den Thälchen einzelne kurze Striemen.

Die sehr angenehmen aromatischen Früchte waren als *Semen Ammeos vulgaris* oder *Amomum spurium* in Verwendung. Die Wurzel schmeckt wie Sellerie.

**Sisso** in Ungarn besitzt eine Quelle mit  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.114 in 1000 Th.

**Sisymbrium**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*. Ein- oder zweijährige Kräuter mit rosettigen Wurzelblättern und verschiedenen gestalteten, oft stengelumfassenden, alternirenden Stengelblättern und meist gelben, deckblattlosen Blüten. Die linealische Schote ist stielrund oder rundlich vierkantig, die Klappen mit 3 Längsnerven, die Samen in jedem Fache einreihig.

*Sisymbrium officinale* Scop. (*Erysimum officinale* L.), Rauke, Wegsenf, gelbes Eisenkraut, ist ☉, wird 60 cm hoch mit oft wagrecht abstehenden Aesten und schrotsägeförmig-fiedertheiligen Blättern; die Fruchttrauben sind verlängert, rutenförmig, die kleinen gelben Blüten (Mai-Herbst) kurz gestielt, die pfriemlichen Schoten an die Spindel angedrückt.

Lieferte *Herba* und *Semen Erysimi vulgaris*.

*Sisymbrium Sophia* L., Sophienrauke, Wurmkraut, Besenkraut, ist ☉, bis meterhoch, mit 2—3fach fiederschnittigen, in den Abschnitten linealen Blättern, sehr kleinen gelben Blüten auf 8 mm langen Stielen, feinen, 20—25 mm langen, von der Spindel abstehenden Schoten mit fast dreikantigen Samen.

Lieferte *Herba* und *Semen Sophiae chirurgorum*.

*Sisymbrium Irio* L. ist ☉, nur 30 cm hoch, mit schrotsägeförmig-fiedertheiligen, nach oben hin ungetheilten, schlaffen Blättern, sehr kleinen gelben Blüten und linealen, abstehenden Schoten, welche bei der Reife 8 mal länger sind als der Blütenstiel.

Lieferte *Herba* und *Semen Iriosis*.

*Sisymbrium Alliaria* Scop., Lauchkraut, ist ☉, bis meterhoch, mit nierenförmigen, grob-geschweift-gekerbten, nach oben hin kürzer gestielten, ungleich grobgezähnten Blättern, weissen Blüten und rundlich vierkantigen, holperigen, abstehenden Schoten, welche 12 mal länger sind, als der ebenso dicke Blütenstiel. Die Samen sind der Länge nach gestreift.

Diese nach Knoblauch riechende Art lieferte *Herba* und *Semen Alliariae*.

*Sisymbrium Nasturtium* L. ist synonym mit *Nasturtium officinale* R. Br. (s. Bd. VII, pag. 242).

**Sitophilus**, Gattung der Rüsselkäfer mit zahlreichen, oft sehr grossen tropischen und zwei kleinen einheimischen Arten. Die Fühler sind derb, die Geissel 6gliederig, so lang wie der Schaft, die Keule breit, kahnförmig; der Rüssel dünn, der Kopf fast ganz von den Augen eingenommen; Halsschild vorne stark eingeschnürt, hinten gerundet; Schildchen gross, dreieckig, Flügeldecken abgestutzt, das Hinterleibsende freilassend; Schenkel zusammengedrückt; Körper länglich oval, niedergedrückt.

*S. granarius* L. (*Calandra Clairv.*), schwarzer oder brauner Kornwurm. Fühler und Beine rostroth; Halsschild bis auf eine glatte Mittellinie mit grossen länglichen Punkten; Flügeldecken tief punktiert gestreift, mit glatten Zwischenräumen, Länge 3.5 mm. Die angeblich aus dem Orient zu uns eingeschleppte Art lebt in Getreidevorräthen, das Weibchen legt im Frühlinge in je ein Getreidekorn ein Ei; die im Juli auskommenden Käfer liefern bis Ende September eine zweite Brut.

*S. Oryzae* L., Reiskäfer, Pechschwarz; ein Fleck an der Schulter, ein zweiter hinter der Mitte und der Seitenwand jeder Flügeldecke sind röthlich; Halsschild mit runden Punkten so dicht besetzt, dass kaum eine Mittellinie frei



bleibt; Flügeldecken dicht punktirt gestreift mit kurzen gelben Börstchen auf den schmalen Zwischenräumen; Länge 3.5 mm. Diese wahrscheinlich aus Aegypten eingeführte Art lebt in ähnlicher Weise wie die vorige, namentlich in Reis.

*S. palmarum* L., Palmbohrer. Sammtschwarz; auf den Flügeldecken gegen die Naht hin fünf scharfe geschwungene Furchen; Männchen mit einer dichten schwarzen Haarbürste auf der Vorderhälfte des Rüssels. Länge 3.5—5.5 cm. Die Larve bohrt in Palmstämmen und wird in Brasilien und Columbien von den Eingeborenen gegessen.

v. Dalla Torre.

**Sittem** oder Chittem heisst in Nordamerika eine californische Rinde, welche wahrscheinlich identisch ist mit *Cascara sagrada* von *Rhamnus Purshiana* (s. Bd. VIII, pag. 548).

**Sium**, Gattung der *Umbelliferae-Ammieae*. Kahle Kräuter mit gefiederten Blättern, vielblättrigen Hüllen und Hüllechen und weissen Blüten. Kelch fünfzählig. Kronblätter verkehrt eiförmig und durch die eingebogene Spitze ausgerandet. Griffelpolster kissenförmig. Frucht länglich-eiförmig, mit zweitheiligem Fruchträger, die Früchtechen mit fadenförmigen, stumpfen Rippen, ihre Thälchen mit 3 (oder 2) oberflächlich gelegenen Striemen, das Endosperm auf der Fugenseite flach.

*Sium latifolium* L., Bauernpeppich, Wasserpeterlein. Perennirend, 1 bis 1.25 m hoch, mit Ausläufern und faserigen Wurzeln, Schenkel des Fruchträgers den Früchtechen angewachsen. In stehenden Gewässern. Lieferte früher *Radix et Herba Sii palustris vel Pastinacae aquaticae*. Die Früchte sollen noch jetzt als Verfälschung der *Fructus Phellandrii* vorkommen. Die Wurzeln der *var. longifolium* sind öfters unter *Radix Valerianae* gefunden worden.

*Sium Sisarum* L., Zuckerwurzel, Görlein, Klingelmören. Perennirend, ohne Ausläufer, die büscheligen Wurzeln fleischig verdickt, Schenkel des Fruchträgers frei. In Asien heimisch, bei uns der Wurzel wegen cultivirt.

*Sium Ninsi* Thbg., eine japanische Art, s. Ninsi (Bd. VII, pag. 339).

*Sium capense*, am Cap der guten Hoffnung. Die Wurzel wird medicinisch verwendet.

Hartwich.

**Skatol**,  $C_9H_9N$ , isomer dem Methylindol,  $C_9H_7N$   $\left\langle \begin{array}{l} C(CH_3).CH \\ NH \end{array} \right.$ , (von σκαττον = Fäces),

bildet einen flüchtigen Bestandtheil der menschlichen Fäces, in denen es von BRIEGER entdeckt wurde; in den Hundexcrementen fehlt es. Es entsteht bei der längeren Fäulniss von Eiweissstoffen, und zwar bildet es sich später wie das Indol; ferner entsteht es beim Schmelzen von Eiweiss mit Aetzkali, bei der Reduction von Indigo mit Zinnchlorür neben Indol in geringer Menge. Auch beim Erhitzen von salzsaurem Strychnin mit Kalk (STÖHR) und von Strychnin mit Natronkalk (LOEBISCH und Malfatti). Man erhält es auch durch Erhitzen von Propionaldehyd mit Phenylhydrazin und dem gleichen Gewicht Zinnchlorür auf 180° und Destillation des Reactionsproductes im Wasserstoffstrom. Das Skatol krystallisirt in farblosen, stechend riechenden Blättchen, die bei 93—94° schmelzen, bei der Destillation mit den Wasserdämpfen übergehen, in Wasser etwas schwerer löslich wie Indol, leicht löslich in Alkohol, Aether und Chloroform, wird durch salpetrige Säure nicht roth und färbt auch mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspan nicht roth. Mit verdünnter Salpetersäure und Salzsäure erwärmt, löst es sich mit violetter Farbe. In essigsaurer Lösung mit Natriumnitrit behandelt, bildet es ein Nitrosoderivat. Versetzt man die Lösung des Skatols in Benzol mit in Benzol gelöster Pikrinsäure, so erhält man ein in rothen Nadeln krystallisirendes Pikrat, dasselbe bildet sich auch durch Vermischen der heissen, wässrigen Lösungen von Skatol und Pikrinsäure.

Loebisch.

**Skatolcarbonsäure**,  $C_9H_9N.CO_2H$ , wurde von E. und H. SALKOWSKI bei andauernder Fäulniss von Eiweissstoffen in sehr geringer Menge erhalten. Nachdem aus den gefaulten Massen die fetten Säuren im Wasserstoffstrom destillirt



wurden, wird von den ausgeschiedenen harzigen Massen abfiltrirt. Nach 24stündigem Stehen tritt Abscheidung weisser Körnchen der Skatolcarbonsäure auf, während ein Theil in Lösung bleibt, der beim Ausschütteln mit Aether in diesen sammt den aromatischen Oxysäuren übergeht. Aus heissem Wasser oder heissem Benzol umkrystallisirt, krystallisirt die Skatolcarbonsäure in weissen Körnern vom Schmelzpunkt 164°, höher erhitzt, zerfällt sie in Skatol und Kohlensäureanhydrid. Synthetisch erhält man die Skatolcarbonsäure durch Erhitzen von Skatol im Kohlensäurestrom mit Natrium.

Loebisch.

**Skatolschwefelsäure.** Eine im Harn von Hunden nach Fütterung derselben mit Skatol auftretende gepaarte Schwefelsäure. — S. Aetherschwefelsäuren.

Loebisch.

**Skatoxylschwefelsäure** findet sich in geringer Menge im normalen Menschenharn als normaler Bestandtheil (JAFFÉ); bei Behandlung mit Säuren tritt Spaltung ein in Skatoxyl,  $C_9H_9NO$ , und einen rothen Farbstoff, der mit Zinkstaub erhitzt, Skatol liefert.

**Skerljevo, Scherlievo,** ist der Name eines kroatischen Dorfes im Fiumaner Comitat und wurde einer Krankheit beigelegt, die gegen Ende des 18. Jahrhunderts zuerst in diesem Dorfe auftrat und von Matrosen nach Beendigung des türkischen Feldzuges eingeschleppt worden sein soll. Die Krankheit verbreitete sich immer weiter und soll im Jahre 1818 ihren Höhepunkt erreicht haben. Sie wurde zuerst verkannt. PETER FRANK hielt sie für eine Art Krätze, andere für Scorbut und Elephantiasis Graecorum. Erst JENNIKER erklärte sie für Syphilis. Auch die weiteren Untersuchungen bestätigten es, dass die Krankheit mit Syphilis identisch sei, und zwar Spätformen derselben repräsentire. Um die Mitte unseres Jahrhunderts wurde die Seuche mit vieler Mühe zum Erlöschen gebracht. Im Jahre 1886 trat die Skerljevokrankheit neuerdings in einzelnen Strichen Dalmatiens, Bosniens und der Herzegowina auf, wurde jedoch wieder als Syphilis in ihren Spätformen erkannt und demgemäss behandelt.

**Skimi** = Sikimi, pag. 259.

**Skimmin** heisst ein von EYKMAN aus *Skimmia japonica* isolirtes Glycosid, welches beim Kochen mit verdünnter Mineralsäure in Glucose und Skimmetin sich spaltet.

**Skiptikon** (σκιά, Schatten, ὀπτίζον, zum Sehen gehörig) ist ein Projectionsapparat, mit dessen Hilfe man vergrösserte Bilder kleiner Objecte auf einem Schirm entwerfen kann. Die wesentlichen Bestandtheile eines solchen Apparates sind: Eine intensive Lichtquelle (womöglich elektrisches Licht), die so in einem Gehäuse eingeschlossen ist, dass sie ihr Licht nur nach einer Seite strahlen kann; ein als Sammellinse wirkendes Linsensystem, welches die von der Lichtquelle kommenden Strahlen mässig auf das zu beleuchtende Object concentrirt, und endlich ein achromatisches, aplanatisches Linsensystem, welches von dem beleuchteten Object ein reelles, scharfes, vergrössertes Bild am Schirm entwirft.

Das Skiptikon ist ein fast unentbehrlicher Apparat, wenn es sich um die Demonstration von Objecten mässiger Ausdehnung vor einem grösseren Publikum handelt und gewinnt in Folge seiner ausgedehnten Verwendbarkeit für Unterrichtszwecke eine immer grössere Verbreitung.

Pitsch.

**Skleno,** in Ungarn, besitzt acht heisse Quellen: Das Zipserbad enthält bei 46.2°  $MgSO_4$  0.728 und  $CaSO_4$  0.172, die Quelle Spazieranlage (20 bis 37.5°) von denselben Salzen 0.509 und 0.964, die Badearztquelle bei 52.5° 0.57 und 1.897; die übrigen Quellen stehen alle der letztgenannten sehr nahe.

**Sklo,** in Galizien, besitzt zwei fast gleich zusammengesetzte Quellen, die Civil- und die Militärquelle, mit  $H_2S$  0.066 und 0.068,  $CaSO_4$  1.098 und 1.231 in 1000 Th.



**Skolezit**, Name eines Minerals, welches ein wasserhaltiges Calcium-Aluminiumsilicat vorstellt,  $\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 3\text{SiO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

**Skorodit** ist das mineralisch selten vorkommende arsensaure Eisen,  $\text{Fe}_2(\text{AsO}_4)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ; es bildet grüne oder braune rhombische Krystalle.

**Skraup'sche Reaction** ist die Bildung von Chinolin und dessen Derivaten durch Erhitzen von Anilin (oder Amidobenzolverbindungen) mit Glycerin und Schwefelsäure auf etwa  $190^\circ$ .

**Skrupel**, älteres Medicinalgewicht,  $\varnothing = 1.25\text{ g}$ , s. unter *Gran*, Bd. V, pag. 8.

**Skunks** ist das Fell der Stinkthiere (*Mephitis*-Arten) aus der Gruppe der Dachse. Die grösste Menge des im Handel vorkommenden Skunks stammt von der in der Umgebung der Hudsonsbay lebenden glänzend schwarzen *Mephitis Chinga Tiedem.*

**Slanika**, in der Moldau, besitzt die Pauls- oder Präsidentenquelle mit  $\text{H}_2\text{S}$  0.063,  $\text{NaCl}$  1.125 und  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0.733 in 1000 Th.

**Slepzow-Michailowsk**, in Russland, besitzt drei warme bis heisse ( $28.8$  bis  $68.1^\circ$ ) Schwefelquellen.

**Smalte**, s. Kobaltfarben, Bd. VI, pag. 14. — **Smalte, grüne**, ist gepulvertes grünes Glas, welches seine Farbe einem Gehalt von Chromoxyd verdankt.

**Smaragd**, der durch seine prächtige grüne Farbe bekannte kostbare Edelstein, ist eine durch Chromoxyd grün gefärbte Varietät des Berylls, also ein chromhaltiges Aluminium-Berylliumsilicat,  $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ .

**Smaragdgrün**. Unter diesem Namen kommt einerseits Guignetsgrün (s. Bd. V, pag. 38), andererseits eine Mischung von Chromgelb mit Pariserblau in den Handel.

Guignetsgrün bleibt beim Erwärmen mit Kalilauge unverändert, das gemischte Smaragdgrün löst sich unter Hinterlassung von braunem Eisenoxydhydrat. Verdünnte warme Salzsäure lässt Guignetsgrün unverändert und gibt mit dem anderen Grün eine gelbe Lösung mit einem blauen Rückstand. Benedikt.

**Smaragdöl**, Grünöl, ist ein als Schmieröl verwendetes braunes, grün fluorescirendes, hochsiedendes schweres Mineralöl; s. auch Schmieröle, pag. 127.

**Smegma** ( $\sigma\mu\gamma\mu\alpha$ , Schmiere) heisst insbesondere das fettige, mit Oberhautzellen vermengte Secret der Drüsen auf der Innenfläche der Vorhaut und der Eichel des Gliedes.

**Smilaceae**, Unterfamilie der *Liliaceae*. Pflanzen windend. Blüten klein, durch Abort einhäusig. Staubbeutel 2fächerig. Narbe fast sitzend. Samen geradläufig. Frucht eine Beere. Sydow.

**Smilacin**, Pariglin, Parillin, Salseparin, Sarsaparillin, Sarsaparill-Saponin, ist ein in der Sarsaparillwurzel vorkommender, bereits seit 1824 bekannter Körper, welcher vor Kurzem von FLÜCKIGER als ein Glycosid erkannt wurde und neuerdings der Saponingruppe zugezählt wird (s. d.). Zur Darstellung sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden; die einfachste Methode (von THUBEUF und POGGIALE) ist jedenfalls, die Wurzel mit kochendem Alkohol zu extrahieren, den Alkohol zu  $\frac{7}{8}$  abzudestillieren, den Rückstand mit Thierkohle zu behandeln und das in der Ruhe sich abscheidende Smilacin aus Weingeist umzukrystallisieren.

Das Smilacin bildet feine weisse Nadeln oder krystallinische Warzen mit 8.5 Procent Wasser (POGGIALE) oder 6—12 Procent Wasser (FLÜCKIGER), welche sich in kaltem Wasser schwer, in kochendem leichter, in kaltem Alkohol wenig, in kochendem leicht lösen, in reinem Aether dagegen unlöslich sind. Die wässrige



Lösung ist neutral, scharf und bitter schmeckend, schäumt beim Schütteln und wird durch Chlorcalcium gefällt; die alkoholische Lösung wird durch Bleizucker gefällt. Nach FLÜCKIGER löst sich das Smilacin in 20 Th. heissen Wassers, welche Lösung auch in der Kälte klar bleibt; ferner bei 25° in 25 Th. Alkohol von 0,814 und in warmem Chloroform. Es schmilzt bei 210°. Alkalische Kupferlösung wird beim Erhitzen allmählig reducirt. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt das Smilacin in Glycose und Parigenin, für welches die Formel  $C_{28}H_{42}O_4$  gefunden wurde. Da sich bei der Zersetzung 2 Mol. Glycose bilden, so würde also dem Smilacin die Formel  $C_{40}H_{70}O_{18}$  zukommen, während POGGIALE  $C_{16}H_{30}O_6$  und PETERSEN und HENRY  $C_{15}H_{26}O_5$  angeben. Das Parigenin ist in Wasser unlöslich. Die neuesten Anschauungen KOBERT's über das Smilacin s. unter Saponingruppe, Bd. IX, pag. 53 und Sarsaparillengifte, Bd. IX, pag. 68.

Ganswindt.

**Smilasin**, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Smilax Sarsaparilla*. Nicht zu verwechseln mit Smilacin (Saponin).

**Smilaspersäure** nennt GARDEN einen von ihm aus der ostindischen Sarsaparille von *Hemidesmus indicus* R. Br. isolirten Körper. Derselbe bildet farblose Krystalle von schwachem Geruch, ekelhaft stechendem Geschmack und schwach saurer Reaction; die Krystalle schmelzen bei 41°, sublimiren unterhalb 100°, lösen sich wenig in kaltem, mehr in heissem Wasser, reichlich in Weingeist, Aether, fetten und ätherischen Oelen und geben mit concentrirter Schwefelsäure eine blutrothe Färbung.

**Smilax**. Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Liliaceae*. Kletternde, selten niedrige Sträucher mit hin- und hergebogenem, knotigem, meist stachligem Stengel. Blätter 2reihig, oft ausdauernd, rundlich, eiförmig, herz- oder fast pfeilförmig mit 3, seltener 5 oder mehr Nerven und am Grunde des Blattstieles mit Ranken, beim Absterben meist über diesen abbrechend. Blüten klein, meist zahlreich in achselständigen Dolden oder in einer endständigen, aus Dolden zusammengesetzten Traube, diöcisch. Männliche Blüten mit 6, selten mehr (bis 15) Staubblättern, ohne Rudiment eines Fruchtknotens. Weibliche Blüten mit 6, seltener 3—1 sterilen Staubblättern. Fächer des Fruchtknotens mit 1—2 hängenden, geradläufigen Samen. Heimisch in den warmen Klimaten beider Erdhälften, besonders in Amerika.

Section I. *Coprosmanthos* Kunth (*Nemexia* Rafn.), männliche Blüten mit 6 Staubblättern, Fächer des Fruchtknotens mit 2 Samen.

*Smilax China* L. Stengel nicht windend, cylindrisch, mit zerstreuten, fast zurückgekrümmten Stacheln besetzt, die rundlichen, geknietten, gestreiften Zweige selten gestachelt. Blätter nicht immergrün, rundlich-eiförmig, 5—7nervig, mit einfachen axillären Dolden. Heimisch in Ostasien, von Japan bis Cochinchina. Liefert *Rhizoma seu Tuber Chinae* (s. *China nodosa*, Bd. II, pag. 669).

Section II. *Coilanthus* DC. Blätter der Blütenhülle nach innen gebogen. 6 Staubblätter. Fächer des Fruchtknotens mit je 1 Samen. Heimisch im indisch-malayischen Gebiet, in Ostaustralien und Neu-Caledonien.

Section III. *Eusmilax* DC. (*Parillax* Rafn.). Blätter der Blumenhülle nach aussen gebogen, sonst wie Section II. Heimisch in der alten und neuen Welt, hauptsächlich in letzterer.

a) Blütenzweige oberhalb der basilären Niederblätter meist mit Laubblättern besetzt; Doldenstiele meist in den Achseln von Laubblättern.

*Smilax rotundifolia* L., mit eiförmigen, am Rande wellenförmigen Blättern und schwarzen Beeren. Von Canada bis Centralamerika und Westindien. Das trockene, geruchlose, bitter und etwas scharf schmeckende Rhizom liefert nach COHN 2,3 Asche, 0,05 mit Benzin extrahirbares Wachs, 5 Procent mit Aether extrahirbares Harz, ein Glycosid, Pectin, Gummi, Zucker, kein Calciumoxalat (1886).



*Smilax medica* Schlechtend. et Cham. Hochkletternd, mit stumpfkantigem Stengel, mit herz-eiförmigen bis schildförmigen, 5—7nervigen Blättern und rothen Beeren. Heimisch in Mexico am Ostabhang der Cordilleren.

*Smilax syphilitica* Humb. et Bonpl. Stengel kräftig, rund, glatt, an der Basis der Blätter mit 2 oder 4 kurzen, dicken, zusammengedrückten und zurückgekrümmten Stacheln. Blätter oblong-lanzettlich, 26 cm lang, kurz zugespitzt, an der Basis abgerundet, 5nervig. Tropisches Südamerika, am Cassiquiare, Orinoco und Rio Negro.

*Smilax officinalis* Kunth. Zweige zuerst rundlich, später fast 4kantig mit zerstreuten, zurückgekrümmten Stacheln. Blattstiel bis 3 cm lang mit 2 Ranken. Spreite der alten Blätter aus herzförmiger Basis oblong-eiförmig, 25 cm lang, 5 bis 7nervig, die der jüngeren Blätter oblong oder oblong-lanzettlich. Tropisches Amerika, am Magdalenenfluss, am Vulkan Chiriqui.

*Smilax papyracea* Duham. Nach einigen Angaben mit 2 cm dickem, auf der Unterseite Wurzeln tragendem Rhizom, nach anderen ist die Pflanze ein ansehnlicher Strauch mit ausgebreiteten Wurzeln. Stengel mit hakig zurückgekrümmten Stacheln. Blattstiele unbewehrt, mit Ranken. Spreite elliptisch-oblong, an der Basis abgerundet bis fast herzförmig, gegen den Blattstiel jedoch wieder keilförmig verschmälert, an der Spitze verschmälert und zugespitzt, 10—16 cm lang, 5nervig, zart. Französisches Guyana, Brasilien.

b) Blütenzweige zum grössten Theile mit Hochblättern besetzt, die Dolden auf Stielen in den Achseln von Hoch- und Laubblättern.

*Smilax pseudosyphilitica* Kunth. Beblätterte Zweige rundlich, gegen das Ende kantig, mit zerstreuten, geraden, sehr spitzen Stacheln vorzüglich unter den Blattbasen besetzt (manchmal auch unbewehrt). Blattstiele 1—1.5 cm lang, häufig mit Ranken. Spreite elliptisch oder oblong-lanzettlich, bis 20 cm lang, zugespitzt, die Basis der jungen Blätter spitz, die der älteren mehr gerundet, doch wieder keilig in den Blattstiel verlaufend, 5nervig. Blühende Zweige kürzer oder länger als ihr Mutterblatt, aus der Achsel von 5—7 eiförmigen, concaven Bracteen auf 6 bis 25 mm langen Stielen die Dolden entwickelnd, welche bei der männlichen Pflanze auf kugeligem, 2 mm im Durchmesser haltenden Receptaculum in den Achseln der kleinen lanzettlichen Deckblättchen 10—15 Blüten auf 5—6 mm langen Stielen tragen. Staubgefässe von  $\frac{2}{3}$  Länge der Perigonblättchen, mit elliptischen, stumpfen Antheren von etwa  $\frac{1}{4}$  Länge der Filamente. Weibliche Blüten unbekannt. Fruchtstände mit 6—10 Beeren von 6—8 mm Durchmesser auf 8—9 mm langen Stielen. Brasilien (Rio Janeiro, Rio Negro, Cassiquiare etc.) und Guyana.

*Smilax Schomburgkiana* Kunth. hat eilanzettliche häutige Blätter. In Surinam und Brasilien.

Von den zuletzt genannten sechs Arten leitet man die Sarsaparille-Wurzeln ab, doch ist fast in keinem Falle mit Sicherheit zu sagen, von welchen Arten die einzelnen Handelssorten der Droge stammen (s. Sarsaparille, pag. 64). Ebenso sind die aufgeführten Arten noch ziemlich unvollständig bekannt, so dass ihre Anzahl und Umgrenzung noch nicht als definitiv feststehend betrachtet werden darf.

c) Blütenzweige mit Hochblättern besetzt, in deren Achseln die Dolden sitzen.

*Smilax aspera* L., mit mehr oder weniger zahlreichen gekrümmten Stacheln, mit am oberen Ende abbrechenden Blattstielen, am Grunde herzförmigen, im Umriss meist spießförmigen Blättern. In zahlreichen Varietäten von den Canaren durch das ganze Mittelmeergebiet, in Abessinien und Indien. Die Wurzel wird in Italien wie Sarsaparille gebraucht und ist auch als „italienische Sarsaparille“ in den Handel gekommen.

d) Blütenzweige verkürzt, mit Hochblättern, deren oberstes nahe an der Endknospe. Dolden gestielt, einzeln oder zu 2—3 in den Achseln der Hochblätter. Meist im tropischen Asien heimische Arten.

Section IV. *Pleiosmilax* Seem. Mehr als 6 Staubgefässe. Auf den Inseln des stillen Oceans.



Ausser den oben angeführten Arten finden noch andere locale Verwendung: so der Wurzelstock von *Smilax glauca* Mart. in Nordamerika, von *S. Japocanga* in Brasilien als Surrogat der Sarsaparille. Ferner entdeckten WRIGHT und RENNIE in den Blättern der australischen *Smilax glycyphylla* einen süssschmeckenden Körper, das Glycyphyllin (s. Bd. IV, pag. 677). Hartwich.

**Smith's Probe auf Gallenfarbstoffe**, s. unter GMELIN'S Reaction, Bd. IV, pag. 680.

**Sn**, chemisches Symbol für Zinn (*Stannum*).

**Socaloïn**, nach SOMMARUGA und EGGER  $C_{15}H_{16}O_7$ , ist das Aloïn der Socotra-Aloë und unterscheidet sich von Nataloïn und Barbaloïn durch einen Mindergehalt einer, beziehungsweise zweier  $CH_2$  Gruppen. FLÜCKIGER legte ihm die Formel  $C_{34}H_{38}C_{15} + 5_{aq}$  bei und gewann es durch Behandeln der Socotra-Aloë mit kaltem 34procentigem Alkohol und Umkrystallisiren des Pressrückstandes aus warmem verdünntem Alkohol. Es bildet gelbe Prismen von bitterem Geschmack, löslich in 9 Th. Essigäther, 30 Th. absolutem Alkohol, 30 Th. Wasser und 380 Th. Aether.

Das Socaloïn ist identisch mit Zanalöïn (aus Zanzibar-Aloë) und dem Aloïn der Jafferabad-Aloë, welches 1882 von SHENSTONE dargestellt wurde. — S. auch Aloë, Bd. I, pag. 263. Holfert.

**Sod**, s. Bisterbraun, Bd. II, pag. 270.

**Soda** (technisch), kohlen-saures Natrium, Natriumcarbonat, neutrales oder secundäres,  $Na_2CO_3$ , war schon den Alten unter dem Namen „Nitrum“ bekannt, wurde jedoch bis in's vorige Jahrhundert hinein sehr oft mit der Pottasche verwechselt, bis STAHL (1702) und DUHAMEL (1736) den Unterschied zwischen Soda und Pottasche in bestimmter Weise feststellten. Man pflegt heute zwei Arten von Soda zu unterscheiden, nämlich natürlich vorkommende, deren Wichtigkeit heute eine nur beschränkte ist, und künstlich dargestellte.

a) **Natürliche Soda**, natürliches kohlen-saures Natron, kommt in verschiedenen Mineralien und als Auswitterungs- oder Verwitterungsproduct verschiedener Mineralien, z. B. Trass, Gneiss, Thonschiefer vor. Sie findet sich ferner in verschiedenen Mineralquellen, z. B. denjenigen von Aachen, Karlsbad, Marienbad, Friedrichshall u. s. w. Mit den Karlsbader Quellen z. B. werden jährlich etwa 7 Millionen Kilogramm Soda zu Tage gefördert. Durch Vereinigung solcher soda-haltiger Quellen in Niederungen bilden sich die sogenannten Natronseen, wie sie in Aegypten, Südamerika, Centralafrika, den Ebenen des schwarzen und kaspischen Meeres, Mexico, Ungarn u. s. w. vorkommen. Das Wasser dieser Seen enthält in der Regel anderthalbfachkohlen-saures Natron, Kochsalz und Magnesiumsalze (durch Vermittelung des Kochsalzes in Lösung gehalten) gelöst. In der wärmeren Jahreszeit wird das Wasser dieser Seen durch Verdunstung soweit concentrirt, dass sich am Grunde der Seen bis  $\frac{1}{2}$  m mächtige Schichten von Salzen mit einem Gehalte von etwa 30 Procent Alkali absetzen. Gewisse kleinere Seen trocknen im Sommer wohl auch vollständig aus unter Hinterlassung alkali-reicher Salzmassen. In dem Steppengebiete zwischen der Donau und der Theiss, namentlich in der Umgebung von Szegedin, kommt natürliche Soda als Efflorescirung des Bodens vor und wird dort gesammelt. Die sodahaltigen Erdschichten werden in Bottichen ausgelaugt, worauf man die Laugen einengt, das sich ausscheidende Salz schmilzt und in Formen gegossen in den Handel bringt. Eine weitere Quelle für natürliche Soda bildete — besonders vor der Fabrikation der künstlichen Soda — die Asche gewisser Strandpflanzen. Namentlich an den Küsten des mittelländischen Meeres, ferner an den vom atlantischen Ocean bespülten Küsten der iberischen Halbinsel und Frankreichs wurden die sogenannten



Natronpflanzen, *Salsola Soda L.* und *Salicornia europaea Gouan*, auf grossen, vom Meere abgedämmten Feldern angebaut, später verascht und die Asche direct in den Handel gebracht. Durch Veraschen von Seetang stellte man an den französischen Küsten das „Varec“, an den englischen Küsten das „Kelp“ genannte Product her.

Diese natürliche Soda\*), welche heute nur noch historisches Interesse und gelegentlich locale Bedeutung besitzt, war von sehr wechselnder Zusammensetzung und führte je nach ihrem Ursprunge die verschiedenartigsten Namen. So bezeichnete man als:

Trona (woraus das Wort „Natron“ wurde) die zumeist aus anderthalbfach-kohlensaurem Natron bestehende Salzmasse der ägyptischen Natronseen mit einem Gehalte bis zu 30 Procent  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Urao heisst die aus einem See in Columbien auskrystallisirende und durch Taucher heraufgeholt Soda, welche die Zusammensetzung  $\text{Na}_4\text{C}_3\text{O}_8 + 4\text{H}_2\text{O}$  haben soll.

Barilla hiess die 14—20 Procent kohlensaures Natron enthaltende Asche von *Salsola Soda L.*

Salicor und Blanquette wurde die 4—5 Procent kohlensaures Natron enthaltende Asche von *Salicornia europaea G.* genannt.

Kelp, bezw. Varec war die englische, bezw. französische Bezeichnung für die etwa 5 Procent kohlensaures Natron enthaltende Asche der Seetange.

Aus diesen Rohmaterialien wurden bis in die Mitte dieses Jahrhunderts durch Umkrystallisiren nicht unbeträchtliche Mengen einer zwar immer erheblich unreinen, aber im Verhältniss zu den Rohproducten doch beträchtlich reineren Soda hergestellt. Im Jahre 1856 wurden noch 2,730.400 kg Barilla nach England eingeführt. Von der Insel Sardinien sollen noch jetzt etwa 5 Millionen Kilogramm Rohsoda aus der Asche von Sodapflanzen ausgeführt werden, wobei allerdings zu beachten ist, dass die Abscheidung von Soda aus den Aschen der Meerespflanzen eigentlich nur durch die gleichzeitige Gewinnung von Brom und Jod rentabel wird, so dass die Sodaproduction mehr auf die Gewinnung eines verwerthbaren Nebenproductes hinausläuft.

#### b) Künstliche Soda.

Bis zu Ende des vorigen Jahrhunderts wurde die Soda in Europa wenigstens wesentlich aus der Asche von Seepflanzen gewonnen, die eine nur verhältnissmässig geringe Menge dieses Productes lieferte. Im Allgemeinen benutzte man als Alkali mehr das aus der Asche der Landpflanzen, der Holzasche, in grösseren Mengen leichter beschaffbare Kaliumcarbonat. Nachdem DUHAMEL 1736 gezeigt hatte, dass Pottasche und Soda von einander verschieden sind und dass der Soda die gleiche Base (das Natron) zu Grunde liegt, wie dem Kochsalz, da begann man mit Versuchen, Soda aus dem Kochsalz herzustellen. Im Jahre 1782 setzte die Pariser Akademie einen Preis von 2400 Fres. aus für das beste Verfahren, Soda aus Kochsalz zu gewinnen. Die später 1794 von der Regierung ernannte Commission entschied sich unter 13 ihr vorliegenden Vorschlägen für das von LEBLANC benutzte Verfahren, welches letzterer in der Nähe von Paris eine kleine Sodafabrik besass. Das waren die Anfänge des LEBLANC'schen Sodaprocesses.

Der LEBLANC'sche Sodaprocess. Nachdem 1777 der Benedictiner MALHERBE gelehrt hatte, Kochsalz durch Schwefelsäure in Glaubersalz zu verwandeln, deutete 1789 DE LA MÉTHÉRIE in einer theoretischen Betrachtung einen Weg an, auf welchem es, wie er meinte, möglich sein müsse, vom Kochsalz aus zur Soda zu gelangen. Man müsse, so gibt er an, Kochsalz mittelst Schwefelsäure in Glaubersalz verwandeln und das letztere durch Glühen mit Kohle zersetzen. Man

\*) Es muss hier betont werden, dass man früher als „Soda“ jene  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -haltigen Pflanzenaschen bezeichnete. Später nannte man „Soda“ die Sodarohschmelze beim Leblanc-Process und heute nennt man „Soda“ das technisch reine  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  oder  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$ .



würde dabei schweflige Säure erhalten, welche wieder in Schwefelsäure überzuführen sei und reines Natron, welches durch Auflösen in Wasser, Filtriren u. s. w. krystallisirt zu erhalten wäre. Es scheint, als ob MÉTHERIE diese Mittheilungen schon früher als 1789 gemacht habe, wenigstens bezog sich LEBLANC schon 1787 auf dieselben. Dieser, ein Arzt, gab 1787 an, er sei durch die Mittheilungen von MÉTHERIE veranlasst worden, die Umwandlung von Glaubersalz in Soda zu versuchen und er glaube, dass er das Problem gelöst habe dadurch, dass er der von MÉTHERIE vorgeschlagenen Mischung von Glaubersalz und Kohle noch kohlen-sauren Kalk zusetzte. Im Jahre 1789 gelang es LEBLANC, den Herzog von Orleans für die Ausbeutung seiner Erfindung zu interessiren und 1790 wurde ein entsprechender Vertrag zwischen dem Herzog von Orleans einerseits und LEBLANC und DIZÉ, Präparator der Chemie am Collège de France, anderserseits abgeschlossen. Am 25. September 1791 erhielt LEBLANC ein Patent zur künstlichen Erzeugung von Soda auf 15 Jahre, welches diejenigen Angaben enthält, nach welchen im Grossen und Ganzen noch heute gearbeitet wird. Nach 1 $\frac{1}{2}$ jährigem Bestehen der Fabrik waren die Güter des Herzogs von Orleans eingezogen worden; zudem befahl der Wohlfahrtsausschuss der Republik allen denen, welche im Besitze von Geheimnissen bezüglich der neuen Sodaindustrie waren, diese der Regierung mitzutheilen, damit die letztere sie im Interesse des Staates verwerthe. Die Fabrik wurde bald darauf geschlossen und LEBLANC starb nach vielen fruchtlosen Bemühungen, sein Recht zu gewinnen, 1806 in einem Armenhause. Seine Erfindung war mit ihm allerdings nicht begraben, vielmehr wurde sie sehr bald verallgemeinert, es entstanden Sodafabriken, in denen nach dem LEBLANC'schen Verfahren gearbeitet wurde, zunächst in Frankreich, sodann in England, Deutschland, Oesterreich, schliesslich auf dem ganzen Erdball. Neben dem LEBLANC-Process haben von allen später vorgeschlagenen Methoden bisher nur der Ammoniak-Sodaprocess und die Gewinnung der Soda aus Kryolith Eingang in die Praxis gefunden.

1. LEBLANC'S Process. Die Grundgedanken desselben sind die, dass Kochsalz durch Einwirkung von Schwefelsäure in Natriumsulfat (= Sulfat) übergeführt wird; das Natriumsulfat wird alsdann mit Kohle und Calciumcarbonat gemischt geschmolzen und der Schmelze die gebildete Soda durch Auslaugen mit Wasser entzogen.

Als Ausgangsmaterial dient also Kochsalz, zu dessen Umwandlung im Dienste der Sodafabrikation 75 Procent aller überhaupt erzeugten Schwefelsäure verwendet wird. Das Kochsalz wird nach der Gleichung  $2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$  in Salzsäure und Natriumsulfat übergeführt. Bekanntlich erfolgt diese Umwandlung in 2 Phasen, und zwar wird zuerst bei niedrigerer Temperatur ( $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HCl} + \text{NaHSO}_4$ ) primäres Natriumsulfat gebildet, aus welchem dann durch weitere Einwirkung auf Kochsalz ( $\text{NaHSO}_4 + \text{NaCl} = \text{HCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ) das secundäre Natriumsulfat entsteht. Die Technik macht sich diesen Umstand insofern zu Nutze, als sie die „Sulfatbildung“ gleichfalls in zwei Phasen sich abspielen lässt. Zunächst wird bei niedrigerer Temperatur in einer gusseisernen Pfanne (der Sulfatschale) die Reaction bis zur Bisulfatbildung geleitet, dann wird die Mischung von Bisulfat und Kochsalz in die erhitzte „Backsteinmuffel“ übergeführt und dort die Bildung des neutralen Sulfates zu Ende geführt. Die Sulfatbildung fand früher in offenen Flammöfen statt, dann construirte man, um die Condensation der lästigen Salzsäuredämpfe nach Möglichkeit zu begünstigen, geschlossene, sogenannte Muffelöfen und neuerdings sind rotirende Oefen und Pfannen in Anwendung gezogen worden. Die bei der Sulfatbildung entweichenden Salzsäuredämpfe werden zunächst durch Luftkühlung abgekühlt und durch mehrere Waschorrichtungen, welche aus Sandsteintrögen bestehen, geleitet und hierauf in den sogenannten „Gossagethurm“ abgeführt. Derselbe besteht in der Regel aus zwei Abtheilungen und ist 12—15 m hoch. Er ist mit Cokes- und Ziegelstücken gefüllt, auf welche von oben beständig Wasser herabfliesst. Die Gase



treten unten in die erste Abtheilung ein, geben an das ihnen entgegenfliessende Wasser ihrer Salzsäuregehalt allmählig ab, werden alsdann durch die zweite Abtheilung in der Richtung von oben nach unten abgeleitet und schliesslich durch die Feueresse in's Freie geführt. Mit Rücksicht auf die Nachbarschaft ist das Entweichenlassen von Salzsäuregas gesetzlich geregelt. In England bestimmt die Alkaliact von 1863, dass höchstens 5 Procent der von der Fabrik entwickelten Salzsäure in die Luft entweichen dürfe und ein Gesetz von 1874 schreibt vor, dass 1 cbm der in die Luft entlassenen Gase nicht mehr als 0.454 g HCl enthalten dürfe.

Anstatt zur Umwandlung des Kochsalzes in Sulfat fertige Schwefelsäure zu benutzen, lässt man nach HARGREAVES und ROBINSON diese Umwandlung sich dadurch vollziehen, dass man über das in Kuchen geformte, glühende Kochsalz ein Gemenge von schwefliger Säure (aus Pyriten oder Zinkblende etc. erzeugt) und Luft streichen lässt. Der Betrieb ist ein continuirlicher. Oben wird in die Oefen Kochsalz eingeführt und unten das gebildete Sulfat herausgezogen.

Das so erzeugte „Sulfat“, welches möglichst wenig freie Schwefelsäure, aber auch möglichst wenig unverändertes Kochsalz enthalten soll, wird nun mit kohlen-saurem Kalk und mit Kohle gemischt. Das von LEBLANC angegebene Verhältniss war 100 Th. trockenes Natriumsulfat, 100 Th. kohlen-saurer Kalk und 50 Th. Kohle. Im Allgemeinen ist dieses Verhältniss auch heute noch maassgebend, in- dessen nehmen einzelne Fabriken in dem Kohlezusatz Abweichungen nach oben und unten hin vor. Als kohlen-sauren Kalk wendet man Kreide, wo diese billig zu haben ist, in deren Ermangelung auch Kalkstein an. Als Kohle wird Steinkohle in Anwendung gebracht. Diese Materialien werden in gröblich zer- kleinertem Zustande gemischt und in den „Sodaöfen“ gebracht. Derselbe besteht in Deutschland in der Regel aus zwei Abtheilungen. In der hinteren, vom Feuer entfernten, wird die Reaction zunächst eingeleitet, hierauf die Masse in die vordere, stärker erhitzte Abtheilung übergekrückt und dort der Process zu Ende geführt, und zwar bei einer Temperatur von etwa 1000°. Die Masse muss während des ganzen Schmelzprocesses mit eisernen Krücken gut durchgekrückt werden. Das Heraustrreten von bläulichen Kohlenoxydgasflämmchen aus der brei- artigen Masse ist das Zeichen, dass die Sodabildung vollzogen ist. Die erzeugte „Rohsoda“ wird alsdann aus dem Ofen in bereitstehende Wagen herausgekrückt und nach einer Lagerung von wenigen Tagen weiter verarbeitet. An Stelle der Handarbeit beim Krücken erfordernden gewöhnlichen Sodaöfen wendet man namentlich in England rotirende Sodaöfen an, bei denen natürlich das Krücken wegfällt. Die beim „Sodaöfen“ abziehenden Feuergase werden zum Heizen der Abdampfpfannen benutzt (s. weiter unten).

Die „Rohsoda“, welche etwa 30—45 Procent  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , ausserdem noch etwa 30 Procent CaS, 10 Procent CaO, ferner Calciumcarbonat, Chlornatrium, schwefel- und kieselsaures Natron, Eisenoxyd, Kohle, Cyanverbindungen u. s. w. enthält, lässt man also einige (2—5) Tage an der Luft lagern. Während dieser Zeit voll- ziehen sich der Ausbeute an Natriumcarbonat günstige, aber auch ungünstige Vorgänge. Günstig sind folgende zu nennen: Das Calciumoxyd der Rohsoda zieht Wasser an und geht in Calciumhydroxyd über, dadurch zerfallen die Blöcke und lassen sich daher leichter auslaugen. Vorhandenes Natriumsulfid,  $\text{Na}_2\text{S}$ , wird zu Natriumsulfat,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , oxydirt. Ungünstig dagegen wirken folgende: Vor- handenes Eisenoxyd wird durch Schwefelcalcium zu Schwefeleisen, FeS; das letztere oxydirt sich jedoch zu  $\text{FeSO}_4$ , welches durch CaS wieder zu FeS wird, während sich Gyps bildet, der sich bei dem darauffolgenden Auslaugen mit einem Theile der Soda zu  $\text{CaCO}_3$  und  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  umsetzen würde. Es muss daher der Augenblick abgepasst werden, wenn die Rohsoda gerade lange genug der Luft ausgesetzt gewesen ist. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so wird die Rohsoda einer methodi- schen Lagerung unterworfen, meist in der Weise, dass das auszulauende Material in Kästen untergebracht wird, in fester Anordnung bleibt und systematisch mit circulirenden Flüssigkeiten behandelt wird. Man verfährt genau wie bei der



Zuckerfabrikation, d. h. die schon ziemlich erschöpfte Rohsoda wird mit reinem Wasser oder sehr dünnen Laugen behandelt, während man auf die frische Rohsoda, welche noch viel Auslaugbares enthält, verhältnissmässig schon concentrirte Laugen einwirken lässt. Auf diese Weise gelingt es, Laugen mit einem Gehalte von etwa 25 Procent Salz zu erzielen. Die Laugen enthalten natürlich Verunreinigungen mancherlei Art, insbesondere sind sie durch suspendirtes Natriumeisensulfid röthlich gefärbt. Man lässt daher die Sodalaugen zweckmässig zunächst in Klärbassins absetzen, bis sich das Natriumeisensulfid zu Boden gesetzt hat und unterwirft sie erst dann dem Abdampfungsprocess. Dieser letztere kann entweder so geleitet werden, dass man die Lauge direct in Abdampffannen von Eisenblech zur Trockne bringt; alsdann enthält die so gewonnene Soda natürlich alle vorher in der Lauge enthalten gewesenen Unreinigkeiten. Oder aber man schlägt ein fractionirtes Krystallisationsverfahren ein. Zu diesem Zwecke werden die Laugen in Pfannen aus Eisenblech eingedampft, indem man die Verbrennungsgase der Sodaöfen über ihre Oberfläche streichen lässt. Bei einem gewissen Concentrationsgrade fällt eine krystallisirte Soda der Zusammensetzung  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  in ziemlich reinem Zustande aus, welche ausgeschöpft und durch Centrifugen von der anhaftenden Mutterlauge befreit wird. In demselben Maasse, wie der Verdampfungsprocess in den Pfannen fortschreitet, lässt man mittelst Pumpen neue Lauge zufließen. Die sich abscheidende Soda wird allmählig unreiner, d. h. reicher an Glaubersalz und Kochsalz etc. In der Pfanne hinterbleibt schliesslich eine „rothe Lauge“ genannte Mutterlauge, welche hauptsächlich Natronhydrat, Schwefelnatrium, Natriumthiosulfat, Schwefeleisen, Natriumsulfid und Cyanverbindungen enthält. Ein Theil der so gewonnenen Soda wird, um Fracht zu sparen, in Flammöfen calcinirt und alsdann in gemahlenem Zustande als „calcinirte Soda“ in den Handel gebracht, ein anderer Theil wird raffinirt, d. h. nochmals in Wasser gelöst und zur Krystallisation gebracht, wobei die Erzielung möglichst grosser Krystalle erwünscht ist. Die calcinirte Soda wird nach ihrer „Grädigkeit“, d. h. nach ihrem Procentgehalte an  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  gehandelt.

Die „rothe Lauge“, welche, wie vorher bemerkt, im Wesentlichen Natronhydrat neben Natriumsulfid, Natriumthiosulfat, Natriumeisensulfid und Cyanverbindungen enthält, wird entweder auf Soda oder auf Aetznatron (caustische Soda) verarbeitet. Zu ersterem Zwecke durchmischt man sie mit Sägespänen, bringt die Masse zur Trockne und glüht sie alsdann in einem Calcinirofen. Wahrscheinlich bildet sich dabei intermediär Natriumoxalat, das in Natriumcarbonat zerfällt. Die Verunreinigungen werden zum Theile unlöslich abgeschieden, zum Theil verbrannt, bezw. oxydirt, indessen ist die so gewonnene Soda stets eine nur geringwerthige.

Soll die Rothlauge auf Aetznatron verarbeitet werden, so wird sie nach dem Verfahren von HELBIG so stark eingedampft, dass die Cyanverbindungen sich von selbst unter Entwicklung von Ammoniak und Abscheidung von Graphit, der aber später wieder verschwindet, zersetzen. Durch die auf Rothgluth erhitzte Masse wird alsdann ein Luftstrom geblasen, bis die vorhandenen Sulfide vollständig oxydirt sind. Nach dem Absetzen des Eisenoxydes wird die obere farblose Schicht abgeschöpft. Sie kommt als „caustische Soda“ in den Handel, ist aber keineswegs reines Aetznatron, sondern enthält ausser diesem sehr viel Natriumsulfat, -chlorid und -carbonat.

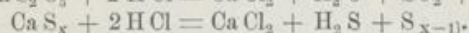
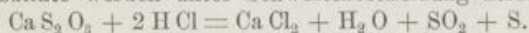
Will man, wie dies gegenwärtig sehr viel geschieht, mit der Sodafabrikation die Fabrikation von Aetznatron verbinden, d. h. will man mehr Aetznatron erzeugen, als sich ohnehin beim Leblancprocess bildet, so setzt man der Sodaschmelze von vorneherein eine grössere Menge Kalk (in einigen Fabriken auch von Kohle) zu und benutzt zum Auslaugen warmes Wasser von 50—60°.

Der Sodarückstand, welcher beim Auslaugen der Rohsoda ungelöst hinterbleibt, enthält neben kleinen Mengen von Soda der Hauptsache nach Schwefelcalcium, kohlen-sauren Kalk und Aetzkalk, Kohle, Sand u. s. w. Er sammelt sich in der Nähe



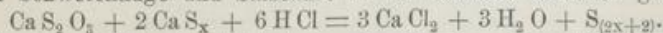
der Fabriken meist zu hohen, sehr lästig fallenden Haufen an. Durch die Einwirkung der Luft und der atmosphärischen Feuchtigkeit werden die Sulfide unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt. Der Schwefelwasserstoff wird zum Theil durch den Sauerstoff der Luft zerlegt; dabei scheidet sich Schwefel aus, es bilden sich Natriumsulfit und Calciumsulfit, welche Schwefel aufnehmen und in die entsprechenden Thiosulfate übergehen. Weiterhin wird der freie Schwefel auch von dem Calciumsulfid unter Bildung von Calcimpolysulfiden aufgenommen. Da alle diese Verbindungen in Wasser löslich sind, so fließt, z. B. nach einem Regen, von diesen Haufen eine gelbe, übelriechende Flüssigkeit ab, welche den Erdboden und die Wasserläufe der Umgegend ernstlich verpestet. Man hat daher schon seit geraumer Zeit Anstrengungen gemacht, die Sodarückstände nutzbringend zu verwerten und dies um so mehr, als der in ihnen enthaltene Schwefel einen ganz respectablen Werth repräsentirt, der sich besonders fühlbar machte, nachdem die Schwefelpreise eine gewisse Höhe erreicht hatten und etwa die Hälfte der beim *LEBLANC*'schen Sodaverfahren sich ergebenden Gesamtkosten auf die Beschaffung des Schwefels für den Sulfatprocess anzurechnen ist, was namentlich dem Ammoniak-sodaprocess gegenüber in die Wagschale fällt. Von den zahlreichen Verfahren, welche zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Rückständen vorgeschlagen wurden und deren Zahl mit jedem Jahre zunimmt, haben die nachstehenden Eingang in die Praxis gefunden. Um dieselben verstehen zu können, sei gesagt, dass sie bezwecken, die unlöslichen Schwefelverbindungen des Sodarückstandes in lösliche Polysulfide, Thiosulfate und Sulfate zu verwandeln, aus denen dann der Schwefel durch Säuren abgeschieden wird und Schwefelwasserstoff und schweflige Säure eventuell zu Schwefel übergeführt werden.

a) Nach *SCHAFFNER*. Man lässt die Rückstände zunächst an der Luft sich oxydiren, dann laugt man aus und setzt die Oxydation in den Auslaugekästen durch Einblasen von erwärmter Luft fort. Die vereinigten Laugen kommen in zwei mit einander verbundene, sonst aber luftdicht verschliessbare Reservoirs. Zu dem Inhalt des einen Reservoirs lässt man nun Salzsäure zufließen. Die Polysulfide und Thiosulfate werden unter Schwefelabscheidung zersetzt:



Die dabei gebildeten Gase ( $\text{H}_2\text{S}$  und  $\text{SO}_2$ ) treten in das zweite Reservoir, wo die dort befindliche, noch frische Lauge so mit der schwefligen Säure reagirt, dass sich Schwefel abscheidet und Thiosulfate gebildet werden,  $2 \text{Ca S}_x + 3 \text{SO}_2 = 2 \text{Ca S}_2 \text{O}_3 + \text{S}_{(2x-1)}$ . Inzwischen wurde das erste Reservoir mit frischer Lauge gefüllt; alsdann wird das zweite Reservoir mit Salzsäure behandelt. Es kann sich jetzt nur noch schweflige Säure bilden (weil die Polysulfide in Thiosulfate umgewandelt sind), welche wiederum, wie angegeben, auf die Lauge im Reservoir I einwirkt. Es bildet sich somit während des ganzen Processes nur einmal, und zwar zu Anfang, Schwefelwasserstoff. Der ausfallende Schwefel wird später gesammelt, gewaschen und mit gespannten Wasserdämpfen geschmolzen.

b) Nach *MOND*. Der Sodarückstand wird sofort in die Auslaugekästen gebracht und in diesen abwechselnd durch Einblasen von Luft oxydirt und dann ausgelaut. Die Laugen werden in Bottichen mit Rührwerk durch Salzsäure zerlegt, und zwar wird der Zusatz der letzteren so geregelt, dass wohl Schwefel ausfällt, aber nicht Schwefelwasserstoff oder schweflige Säure sich entwickeln. Es wird abwechselnd Schwefellauge und Salzsäure in die Bottiche eintreten gelassen:



Die Ausbeute an Schwefel beträgt in der Praxis etwa 40 Procent von der theoretisch möglichen.

c) Nach *SCHAFFNER* und *HELBIG*. Bezweckt die Wiedergewinnung alles Schwefels, auch des als Sulfat etc. vorhandenen; die letzteren müssen zunächst durch Reduction mittelst Kohle in Sulfide übergeführt werden. Beruht auf der Umsetzung von Schwefelcalcium mit Chlormagnesium.



Der Sodarückstand wird frisch mit Chlormagnesiumlösung gekocht und setzt sich dabei um:  $\text{Ca S} + \text{Mg Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca Cl}_2 + \text{Mg O} + \text{H}_2\text{S}$ . Der Schwefelwasserstoff wird aufgefangen und durch schweflige Säure in Schwefel übergeführt:  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ . In die Magnesiumoxyd und Calciumchlorid enthaltende Lauge leitet man Kohlensäure, worauf Magnesiumchlorid regeneriert wird unter Bildung von Calciumcarbonat:  $\text{Mg O} + \text{Ca Cl}_2 + \text{CO}_2 = \text{Ca CO}_3 + \text{Mg Cl}_2$ .

Das zuletzt angeführte Verfahren hat vor den beiden zuerst genannten den Vorzug, dass es die Verwendung der jetzt immer theurer werdenden Salzsäure vermeidet.

Theorie des Leblaneprocesses. Obgleich die Sodafabrikation nach LEBLANC zu den ältesten Zweigen der chemischen Grossindustrie gehört und von sehr zahlreichen Forschern sehr eingehend studirt worden ist, so sind in dem ganzen Process doch noch manche Punkte strittig. Im Grossen und Ganzen aber kann man den Verlauf des Verfahrens wie folgt skizziren:

Sulfatdarstellung. Aus Kochsalz und Schwefelsäure entsteht Salzsäure und Natriumsulfat (Glaubersalz oder Sulfat):  $2\text{Na Cl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H Cl}$ .

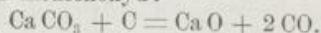
Die Sodaschmelze. Das Natriumsulfat wird alsdann mit Kohle und Kalk geschmolzen. Dabei finden, wie jetzt angenommen wird, folgende Vorgänge statt: Das Natriumsulfat wird durch die Kohle zu Natriumsulfid,  $\text{Na}_2\text{S}$  reducirt:



das entstandene Natriumsulfid setzt sich dann mit dem kohlen-sauren Kalk zu Soda und Calciumsulfid um:



Da aber die Temperatur über die zu dieser Reaction nothwendige Grenze hinausgeht, so wirkt ein Theil der Kohle auf den kohlen-sauren Kalk ein unter Bildung von Aetzkalk und Kohlenoxyd:



Mithin enthält die „Sodaschmelze“ im Wesentlichen: Natriumcarbonat,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , Calciumoxyd,  $\text{Ca O}$  und Calciumsulfid  $\text{Ca S}$ .

Bis vor wenigen Jahren nahm man an, der unlösliche Theil der Sodaschmelze (der Sodarückstand) bestehe aus Calciumoxysulfid,  $\text{Ca S} \cdot \text{Ca O}$ , einer chemischen Verbindung. Diese Ansicht hat man aufgegeben, seitdem erkannt wurde, dass das Calciumsulfid, welchem man lange Zeit ungerechtfertigter Weise leichte Löslichkeit in Wasser nachgesagt, ebenso wie der Aetzkalk in Wasser schwer löslich, ja fast unlöslich ist. Ein weiterer strittiger Punkt war folgender: Beim Auslaugen der Sodaschmelze bilden sich stets grössere oder geringere Mengen von Aetznatron. Ja man kann durch geeignete Bedingungen die Ausbeute an Aetznatron wesentlich erhöhen. Ist nun das Aetznatron in der Sodaschmelze fertig gebildet vorhanden? Das nahm man früher an; gegenwärtig ist diese Anschauung wieder verlassen; man ist vielmehr der Ansicht, dass sich das Aetznatron erst im Verlaufe des Auslaugungsprocesses durch die Einwirkung des Aetzkalkes auf die vorhandene Soda bilde. Gestützt wird diese Annahme dadurch, dass der Schmelze durch Alkohol kein Aetznatron entzogen werden kann und dass der Fabrikant im Stande ist, durch die Art des Auslaugens den Gehalt an Aetznatron zu erhöhen oder zu erniedrigen. Laugt er nämlich langsam und mit warmem Wasser aus, so erhält er viel Aetznatron; laugt er schnell und mit kaltem Wasser aus, so erhält er weniger Aetznatron, da dann die Bedingungen für die Einwirkung des Aetzkalkes auf die Soda weniger günstig sind. Ebenso ist es dadurch verständlich, weshalb ein grösserer Zuschlag von Kalk und von Kohle die Bildung von Aetznatron befördern muss.

Dem Leblaneprocess, welcher ein halbes Jahrhundert hindurch den Erdball mit Soda, Salzsäure und den mannigfaltigsten Chlorproducten (Chlorkalk, chloresaures Kali) versorgte, folgten zahlreiche weitere Vorschläge zur Sodabereitung, welche theils gleichfalls von dem Natriumsulfat, theils direct vom Kochsalz ihren Ausgang nahmen. Indessen sind im praktischen Betriebe bisher eigentlich nur



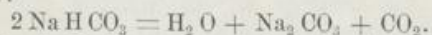
zwei andere Sodaprocesse wirklich eingeführt worden, von denen der gleich zu beschreibende Ammoniak sodaprocess dem eben besprochenen sehr ernste Concurrenz machte. Nachgetragen sei hier, dass im Leblancprocess sich etwa 20 Procent des eingeführten Kochsalzes der Ueberführung in Soda entziehen.

Der Ammoniak-Soda- oder Solvay-Process. Als die geistigen Urheber dieses interessanten Verfahrens werden DYAR und HEMMING angesehen, welche 1838 ein englisches Patent erhielten, welchem der Gedanke des heutigen Ammoniak-Soda-processes zu Grunde liegt. 1854 erhielt SCHLÖSING ein französisches Patent für eine ähnliche Umsetzung, doch hat derselbe ausdrücklich zugegeben, auf den Schultern seiner Vorgänger gestanden zu haben. Indessen der neue Fabrikationszweig konnte zu keinem rechten Gedeihen kommen, bis 1861 der Belgier SOLVAY sich der Sache annahm und den später nach ihm genannten Solvayprocess durch Construction der dazu nöthigen Apparate etc. erst lebensfähig machte. Seitdem wird diese Fabrikationsmethode in allen Culturstaaten mit grossem Erfolge ausgeführt und die nach dem LEBLANC'schen Verfahren arbeitenden Fabriken haben alle Ursache, mit Besorgniss auf die weitere Entwicklung dieser Industrie zu sehen.

Der dem Ammoniak-Sodaprocess zu Grunde liegende Gedanke besteht darin, dass eine gesättigte Kochsalzlösung sich schon in der Kälte mit doppeltkohlen-saurem Ammonium umsetzt zu Salmiak und Natriumbicarbonat:



Der leicht lösliche Salmiak bleibt in Lösung, während das schwerer lösliche Natriumbicarbonat sich abscheidet und durch Glühen in Natriumcarbonat oder Soda verwandelt wird:



Die hierbei entstehende Kohlensäure wandert in den Betrieb zurück, ebenso wird aus dem entstandenen Salmiak durch Aetzkalk wieder Ammoniak regenerirt, welches gleichfalls wieder dem Betriebe zugeführt wird, so dass theoretisch wenigstens der Solvayprocess im continuirlichen Betriebe nichts anderes erfordert, als Kochsalz und kohlensauren Kalk.

Nach SOLVAY nimmt man eine filtrirte Kochsalzlösung von 1.18 spec. Gew., welche in einem hohen Cylinder aus verzinnem Eisenblech mit Ammoniakgas gesättigt wird, welches letztere durch einen siebartig durchlöchernten Boden von unten in den Cylinder einströmt. Wenn das specifische Gewicht der Flüssigkeit bis auf 1.09 bis 1.12 gesunken ist, wird die inzwischen warm gewordene Flüssigkeit durch ein von aussen gut gekühltes Schlangenrohr in einen zweiten hohen Cylinder von verzinnem Eisenblech geleitet, in welchem eine Anzahl fein durchlöcherter, nach oben convexer und am Rande gezählter Metallplatten regelmässig vertheilt sind. In den Boden des Cylinders mündet ein Rohr, durch welches Kohlensäure unter 2 Atmosphären Druck eingepumpt wird. Alle halbe Stunden wird die im unteren Theil des Cylinders befindliche, mit Kohlensäure gesättigte (also  $\text{NH}_4\text{CO}_3\text{H}$  enthaltende) Flüssigkeit abgelassen und direct in Centrifugen geleitet, wo das ausgefallene Natriumbicarbonat von der Mutterlauge befreit und mit wenig Wasser nachgewaschen wird.

Durch Glühen des Natriumbicarbonates gewinnt man einerseits Soda, andererseits Kohlensäure, welche wiederum zum Einpumpen verwendet wird. Das entstandene Chlorammonium wird durch Aetzkalk wieder in Ammoniak übergeführt. Den Aetzkalk bereitet man durch Brennen von kohlensaurem Kalk und führt die dabei entstehende Kohlensäure gleichfalls in den Betrieb ein.

Die grossen Vortheile, welche der Solvayprocess besitzt, bestehen wesentlich darin, dass derselbe die Benutzung der theureren Schwefelsäure vermeidet und nicht so ungeheure Anlagen wie der Leblancprocess erfordert. Dagegen sind als Nachtheile anzuführen: 1. dass nur etwa 60 Procent des eingeführten Kochsalzes in Natriumbicarbonat verwandelt werden und 2. dass sich bisher für die bei der Regenerirung des Ammoniaks abfallenden Chlorcalciumlaugen keine rechte Verwendung hat finden lassen.

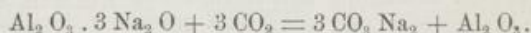


Zur Zeit existiren in Deutschland allein etwa 12 nach dem SOLVAY'schen Verfahren arbeitende Fabriken, darunter die von SOLVAY begründeten grossen Etablissements in Wyhlen, Bernburg und Saaralben, welche mehr als ein Drittel des ganzen deutschen Verbrauches decken, während nicht weniger als 75 Procent der deutschen Sodaproduction in deutschen Ammoniaksodafabriken dargestellt werden. Die letzteren machen den LEBLANC-Fabriken eine immer empfindlichere Concurrenz, welche sich namentlich in England ganz besonders geltend macht.

Welchen Aufschwung übrigens gerade die deutsche Sodafabrikation genommen hat, zeigen folgende Zahlen: 1878 wurden in Deutschland nur 42.500 Tonnen Soda (auf  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  berechnet), dagegen 1887 nicht weniger als 150.000 Tonnen producirt. 1875 wurden noch 16.064 Tonnen mehr Soda eingeführt als ausgeführt. Seit 1883 überwiegt die deutsche Ausfuhr die Einfuhr, beispielsweise im Jahre 1886 um rund 10.000 Tonnen.

Man hat berechnet, dass in den Leblanesodafabriken etwa 60 Millionen Mark Capital angelegt sind, welches gefährdet sein soll, wenn es den Ammoniaksodafabriken gelingen sollte, noch ihre Nebenproducte günstig zu verwerthen. Schon heute können die nach LEBLANC arbeitenden Fabriken die Soda allein nicht mehr so billig liefern, als die Ammoniaksodafabriken. Was die ersteren hält, ist der Umstand, dass sie zur Zeit noch in der Lage sind, ihre Nebenproducte günstig zu verwerthen. Im engsten Zusammenhange mit den Leblanesodafabriken steht die Fabrikation der Chlorproducte, der Salzsäure, des Chlorkalks und des chlorsauren Kalis. Fällt der Preis der Soda, dann müssen diese Producte in Werthe steigen und ihnen verdanken die Fabriken ihre gegenwärtige Lebensfähigkeit. Gelingt es dem Ammoniaksodaverfahren, auch noch billige Chlorproducte zu schaffen, dann hat das letzte Stündlein der Sodaindustrie nach LEBLANC und damit auch dasjenige der Schwefelsäureindustrie geschlagen!

Soda aus Kryolith. Der in Grönland in grossen Massen vorkommende Kryolith,  $\text{Al}_2\text{F}_6 \cdot 6\text{NaF}$  ist ein Material, welches in der Praxis gleichfalls auf Soda verarbeitet wird, z. B. in der chemischen Fabrik Goldschmieden bei Breslau. Das Mineral wird in feingemahlenem Zustande mit kohlensaurem Kalk geglüht,  $\text{Al}_2\text{F}_6 \cdot 6\text{NaF} + 6\text{CaCO}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 (\text{Na}_2\text{O})_3 + 6\text{CaF}_2 + 6\text{CO}_2$ . Unter Entweichen von Kohlensäure entsteht lösliches Natriumaluminat (Aluminium-Natriumoxyd) und unlösliches Fluorecalcium. Man laugt die Schmelze systematisch aus und leitet in die Lösung des Natriumaluminates Kohlensäure ein, wobei Thonerde ausfällt, während Soda in Lösung bleibt und aus dieser durch Krystallisiren gewonnen wird:



Gegenüber dem Leblaneprocess und dem Ammoniaksodaverfahren kommen indessen die auf diese Weise erzeugten Mengen von Soda nicht sehr in Betracht. Neuerdings hat ein von STAVELAY angegebenes Verfahren von sich reden gemacht, nachdem es angeblich in englischen Fabriken sich bewährte.

STAVELAY'S Process für Erzeugung von Soda, bezw. Pottasche. STAVELAY zersetzt Natriumsulfat durch Aetzkalk unter Vermittelung von Kresol (Journ. soc. chem. Industr. 1888, 807). Eine Lösung von Natriumsulfat wird in einem mit Rührapparat versehenen Gefässe mit kresylsaurem Kalk, bezw. mit einem Gemisch von Kresol und gelöschtem Kalk versetzt. Es entsteht eine Lösung von kresylsaurem Natrium und ein Niederschlag von Gyps. Das kresylsaure Natron wird in seiner wässrigen Lösung durch Kohlensäure zersetzt in Soda und Kresol, welches letztere wieder in den Betrieb zurückgeht.

Ueber die Eigenschaften der Soda vergl. Bd. VII, pag. 254, unter Natrium carbonicum.

Analytisches. Die Prüfung der Soda ist zum Theil eine physikalische, zum Theil eine chemische; es wird ermittelt: 1. Specifisches Gewicht. Dadurch, dass man in ein Gefäss, dessen Rauminhalt genau bekannt ist, eine gewogene Menge Soda bringt, mit Benzol bis zur Marke auffüllt und nun das



Gewicht dieser Mischung ermittelt. Diese Bestimmung hat meist nur den Zweck, über die mehr oder weniger voluminöse oder dichte Beschaffenheit einer Soda dem Praktiker Aufschluss zu geben. 2. Klarheit. Man löst 25 g Soda in  $\frac{1}{2}$  l destillirten Wassers und vergleicht die erkaltete Lösung mit einer anderen als Norm geltenden. 3. In Wasser Unlösliches. Man löst 50—100 g Soda in warmem Wasser auf, filtrirt durch ein gewogenes Filter und bestimmt nach dem Auswaschen das unlöslich hinterbliebene. Nach dem Wägen kann man den Rückstand in Salzsäure lösen und in der Lösung das Eisenoxyd titrimetrisch bestimmen (Reduciren mit eisenfreiem Zink und Titriren mit Chamäleon unter Zusatz von Mangansulfat). 4. Kochsalz. Man neutralisirt 2 g Ammoniaksoda oder 5 g Leblancsoda mit ziemlich concentrirter Salpetersäure, setzt dann Kaliumchromat hinzu und titirt mit Silbernitratlösung. 5. Schwefelsäure. Man löst 5—10 g Soda in verdünnter Salzsäure auf, filtrirt und fällt das Filtrat in der Siedehitze mit Schwefelsäure. 6. Natriumcarbonat und Aetznatron. ISBERT und VENATOR (Zeitschr. ang. Chem. 1888, 109) titriren eine gewogene, bezw. gemessene Menge der Soda nach völligem Erkalten der wässerigen Lösung mit Normalsäure unter Zusatz von einigen Tropfen alkoholischer Rosolsäure, bis ein Tropfen der Säure deutliche Gelbfärbung hervorbringt. Die verbrauchten Cubikcentimeter entsprechen dem Aetznatron. Beim nunmehrigen Erhitzen der Flüssigkeit bis zum Sieden tritt bald wieder die frühere, rothe Farbe ein. Durch weiteren Zusatz von Normalsäure unter beständigem Kochen bis zur bleibenden Gelbfärbung kann man nun leicht die Gesamt-Alkalinität und aus der Differenz beider den Gehalt an kohlen-saurem Alkali erfahren.

Bezüglich der einzelnen Handelssorten ist zu bemerken, dass die Leblancsoda sehr häufig Ferrocyanverbindungen und Schwefelverbindungen enthält. Die ersteren zeigen sich meist daran, dass die durch Salzsäure bewirkte Lösung blaue Färbung annimmt. Die letzteren findet man am sichersten, wenn man mit einer nicht zu geringen Menge trockener Soda eine blinde Heparreaction vor dem Löhrohr auf Kohle anstellt. Schwefelverbindungen (Sulfide) findet man ferner, wenn man die Sodalösung mit Ammoniak versetzt und mit ammoniakalischer Silberlösung erwärmt. Schwarzer Niederschlag = Sulfide. Schwefligsaure Salze werden ermittelt, bezw. bestimmt, indem man die Lösung von 5 g Soda mit Essigsäure ansäuert, Stärkelösung zufügt und mit  $\frac{1}{10}$  Jodlösung auf Blau titirt.

Von einer guten Soda verlangt man heute, dass sie nicht über 0.5 Procent in Wasser und nicht über 0.1 Procent in Salzsäure Unlösliches und nicht über 0.02 Procent Eisenoxyd enthalte. Sulfat ist in der Ammoniaksoda bis 0.1 Procent, in der Leblancsoda bis 1 Procent vorhanden. Von Kochsalz enthält Ammoniaksoda bis zu 2.5 Procent, Leblancsoda bis zu 0.5 Procent. Zur Bestimmung von Kaliumverbindungen in der Soda ist nach G. ROLL (Pharm. Centralh. 1886, 105) die Flammenreaction zu empfindlich. Durch Bildung von Kaliumbitartrat wird Kaliumcarbonat erst bei einem Gehalt von 6 Procent aufwärts angezeigt. Dagegen entsteht in der gesättigten, mit Salzsäure angesäuerten Lösung durch Platinchlorid binnen 3—5 Minuten ein Niederschlag schon bei 2 Procent  $K_2CO_3$ -Gehalt.

Die Anwendung der Soda im Haushalte, in den Gewerben und in der chemischen Industrie ist eine ganz ungeheure. Wenn es kaum einen Zweig gibt, welcher der Anwendung von Soda ganz entrathen könnte, so werden die allergrössten Mengen verbraucht in der Glasindustrie, den Färbereien und Wäschereien, Seifenfabriken, der Metallurgie, Papierfabrikation u. s. w.

Literatur: Muspratt, Technische Chemie. — Wenghöffer, Techn. Chemie. — Roscoe-Schorlemmer, Lehrbuch d. Chem. — Boeckmann, Untersuchungsmethoden. — Wagner, Jahresberichte. B. Fischer.

**Soda** (pharmaceutisch). Man gebraucht das Wort „Soda“ im gewöhnlichen Leben fast immer für kohlen-saures Natron, krystallisirtes und calcinirtes, und selten nur, wie in Sodapastillen (s. Pastilli Natrii



bicarbonici), oder wenn „Soda“ ad usum internum bestimmt ist, für doppeltkohlensaures Natron. In den mit „Soda“ zusammengesetzten lateinischen Benennungen dagegen, die aber gegenwärtig wenig mehr gebräuchlich sind, ist „Soda“ gleichbedeutend mit Natrum, beziehungsweise Natrium, wie in **Soda caustica** = Natrum causticum, **Soda sulfurata** = Natrium sulfuratum, **Soda tartarata** oder **tartarisata** = Tartarus natronatus, **Soda vitriolata** = Natrium sulfuricum; **Sodaseife** = Natronseife etc. — **Sodakalk**, **Sodaschlamm** sind Bezeichnungen für die beim **LEBLANC**-Process beim Auslaugen ungelöst bleibenden **Soda** rü c k s t ä n d e. — **Sodaasche**, **Sodasalz** ist calcinirte Soda. — **Sodastein** ist rohes Aetznatron.

**Sodalith** ist natürlich vorkommendes Kochsalzhaltiges Doppelsilicat des Aluminiums,  $3(\text{Na}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{SiO}_2) + 2\text{NaCl}$ .

**Sodawasser** und **Selterswasser**, die bekannten und beliebten Erfrischungsgetränke, werden in Mineralwasser-Fabriken hergestellt. Die Bereitung geschieht entweder in Selbstentwicklern oder in Pumpenapparaten (s. Mineralwasser künstliche, Bd. VII, pag. 76). Man beschickt den Mischeylinder mit dem zu imprägnirenden Wasser und fügt für Sodawasser auf 100l Wasser eine filtrirte Lösung von 180g *Natrium carbonic. crystallis. pur.*, 6g *Natrium chloratum* und 14g *Kalium bicarbonicum* in 1l Wasser hinzu. Für Selterswasser nimmt man auf 100l Wasser: 160g *Natr. carbonic. crystall.*, 30g *Natr. chloratum*, 10g *Natr. sulfur. crystall.* Dann wird Kohlensäure unter beständiger Bewegung des Rührers so lange eingepumpt, bis das Manometer einen Ueberdruck von 3 Atm. zeigt; hierauf wird durch Oeffnen des Abblasehahnes die Luft abgeblasen, bis das Manometer wieder 0 zeigt. Nur bei Beachtung dieser Maassregel ist die Erzielung eines luftfreien Sodawassers möglich. Nach Abblasen der Luft wird von neuem Kohlensäure eingepumpt, bis das Manometer einen Ueberdruck von 5 Atm. (zum Abfüllen auf Flaschen) oder 9—10 Atm. (zum Abfüllen auf Syphons) zeigt. Ausser den beiden obigen Vorschriften gibt **HELL** in seinem Manual noch folgende Vorschriften für Soda- und Selterswasser:

auf 100l Wasser	Sodawasser		Selterswasser	
	g	g	g	g
<i>Natr. carbon. crystall.</i> . . . . .	180	170	60	160
— <i>chloratum</i> . . . . .	20	20	130	20
— <i>sulfur. cryst.</i> . . . . .	—	—	3	10
— <i>phosphoric. cryst.</i> . . . . .	—	—	7	—
<i>Calcium chloratum</i> . . . . .	—	10	—	10

**Sodbrennen.** Man versteht darunter das Gefühl des Brennens, welches namentlich im Gefolge gewisser Magenerkrankungen, aber auch ohne diese in der Schleimhaut der Speiseröhre und des Rachens durch abnorme, im Magen producirte Säuren ausgelöst wird. Die im Magen normaler Weise vorhandene Salzsäure ist an dem Sodbrennen nicht betheiligt. Nur wenn bei Magenerkrankungen die Salzsäureproduction abnimmt oder ganz verschwindet, kommt es durch Wucherung von Fermentorganismen in dem nun neutral oder alkalisch reagirenden Mageninhalt zur Bildung abnormer Säuren (Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure), die in den Oesophagus gelangen können und hier das Sodbrennen auslösen. Die übliche Behandlung des Sodbrennens mit alkalischen Medicamenten muss theoretisch als irrationell bezeichnet werden, da durch die Alkalien die im Magen etwa vorhandenen freien Säuren abgestumpft oder gar neutralisirt werden, in Folge dessen die abnorme Gährung im Magen noch um so intensiver verläuft. Löwit.

**Soden a. Taunus**, in Hessen-Nassau, besitzt 24 Quellen von 15—30°, durchwegs kohlenensäurehaltige Kochsalzquellen. Nr. I, III und X führen auch kohlen-saure Alkalien und Erden (Nr. III, der Warmbrunnen enthält NaCl 3.426, NaHCO<sub>3</sub> 0.191, MgH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.577, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.921, Nr. X, Schlangenberg, ist fast indifferent zu nennen), Nr. IV, VI A und B, VII, XVIII und XIX sind reine Salzquellen (Nr. VII, Majorbrunnen, enthält NaCl 14.399, KaCl



0.426, Mg Cl<sub>2</sub> 0.136, Ca H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 2.045). Alle diese Quellen werden zum Trinken, die vier ersten der zweiten Reihe auch zum Baden benutzt; zu letzteren Zwecken verwendet man aber vorzugsweise Nr. XXIV, den Soolsprudel, welcher bei 30.5° enthält Na Cl 14.56, Mg Cl 0.236 und Ca H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.995.

**Sodener Pastillen**, angeblich mit den Salzen der Sodener Mineralquellen bereitet, in etwas reclamenhafter Weise als bestes Heilmittel bei Lungen- und Kehlkopfschwindsucht angepriesen, sollen nur bestehen (nach H. WELLER) aus etwa 1 Th. Kochsalz und 19 Th. Zucker.

**Sodenthal (Soden bei Aschaffenburg)**, in Bayern, besitzt zwei Quellen (12.5°). Nr. I mit Na Cl 14.775, Ka Cl 0.526, Mg Cl<sub>2</sub> 0.686 und Ca Cl<sub>2</sub> 5.989 und Na Br 0.075 wird grösstentheils zu Bädern, Nr. II mit Na Cl 5.202 und Ca Cl<sub>2</sub> 2.453 zu Trinkeuren verwendet; beide enthalten sehr geringe Mengen von Na J.

**Sodium**, ein älterer Name für Natrium; daher Natriumchlorid = Natriumchlorid.

**Sodomie** nennt man in der gerichtsarztlichen Praxis die geschlechtliche Vermischung der Menschen mit Thieren. Der Name ist entlehnt von der Stadt Sodom, welche nach den Ueberlieferungen der Bibel wegen solcher gemeiner Verbrechen durch göttliches Strafgericht vernichtet wurde. Zumeist handelt es sich um Missbrauch weiblicher Thiere, Hündinnen, Stuten, Ziegen etc., durch männliche Individuen, während die Benützung männlicher Thiere durch weibliche Wesen nur sehr selten bekannt geworden ist; im Ganzen ist aber die Sodomie eine ausserordentlich selten vorkommende Verirrung. Der gerichtsarztliche Nachweis der Unzucht mit Thieren kann nur alsbald nach erfolgter Benützung erfolgen, indem entweder in den Geschlechtstheilen der Thiere menschlicher Samen oder in den Genitalien der Menschen thierische Haare etc. gefunden werden.

Becker.

**Soest**, in Westphalen, besitzt eine Quelle mit Na Cl 42.187, Ca Cl<sub>2</sub> 3.688 und Ca H<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 5.193 in 1000 Th.

**Soffioni**, s. Borsäure, Bd. II, pag. 358.

**Soggen**, s. *Natrium chloratum*, Bd. VII, pag. 259.

**Soja**, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Phaseoleae*. BENTHAM und HOOKER vereinigen *Soja Sav.* mit *Glycine L.*, von der sich erstere nur durch die sichelförmigen, breiten Hülsen unterscheidet. Kräuter der Tropen mit 3zählig gefiederten Blättern und bleibenden Nebenblättern. Blüten in zusammengesetzten achselständigen Trauben. Kelch 5zählig, die beiden oberen Zähne bis über die Mitte verwachsen. Flügel schmal, dem kurzen Schiffchen anhaftend. Staubgefässe monadelphisch, das obere frei. Griffel kurz, bartlos. Hülse schwach gebogen, 2- bis 5samig, schwammig gefächert. Samen meist seitlich zusammengedrückt, Cotyledonen fettreich, stärkefrei.

*Soja hispida Moench* (*Soja japonica Savi*, *Dolichos Soja L.*), Sojabohne, ♂, wird meterhoch und ist dicht mit bräunlichgelben Haaren besetzt. Die Blätter sind lang gestielt, die Nebenblätter klein, die Nebenblättchen pfriemlich. Die sehr kleinen Blüten sind verschieden gefärbt, die Hülsen hängend, rauhaarig, bis 6 cm lang, stark zusammengedrückt, meist 2—3samig, die Samen fast kugelig bis nierenförmig, mit länglichem Nabel und oft rinnigem, kaum bemerkbarem Strophium.

Die aus Japan stammende Sojabohne wird in vielen Varietäten cultivirt, die HARZ in zwei Gruppen, in flachfrüchtige und gedunsenfrüchtige theilt. In die erstere gehören ausschliesslich Varietäten mit dunkelgefärbten Samen, die zweite Gruppe enthält auch solche mit gelblichen und braunen Samen.

Der mikroskopische Bau der Samenschale zeigt den Typus der Hülsenfrüchte (s. Bd. V, pag. 280). Die Palissadenschicht ist annähernd so hoch wie die folgende Schicht der Trägerzellen, welche grosse elliptische Interzellularräume



bildet; das Parenchym ist dreischichtig. Die Cotyledonen bestehen aus zartelligem Parenchym, welches mit Fett und Eiweisskörpern erfüllt ist (Fig. 52). Stärke findet sich nur im unvollständig gereiften Samen.

Der Gehalt an Eiweissstoffen schwankt von 26.5—40.0 Procent, der an Fett von 14—19 Procent. Die mittlere Zusammensetzung ist in abgerundeten Zahlen:

Wasser	Stickstoffsubstanz	Fett	Extractivstoffe	Holzfaser	Asche
1.0	34.0	10.0	30.0	4.0	5.0

Die Asche besteht nach SCHWACKHÖFER aus 44.56 Kali, 0.98 Natron, 5.32 Kalk, 8.92 Magnesia, Spuren von Eisenoxyd und Thonerde, 36.89 Phosphorsäure, 2.70 Schwefelsäure, 0.27 Chlor, Spuren von Kieselsäure.

Die Sojabohnen, welche einen milden, öligen und schwach bohnenartigen Geschmack besitzen, dienen in China und Japan seit jeher als Nahrungsmittel für Menschen und man presst aus ihnen auch ein Speiseöl. In Europa wurden sie erst 1873 anlässlich der Wiener Weltausstellung allgemein bekannt und FR. HABERLANDT empfahl ihren Anbau als Futtermittel.

In den ostasiatischen Ländern wird aus den Sojabohnen eine Sauce bereitet, welche in neuerer Zeit auch in Europa in den Handel kommt. Die Bohnen werden unter Zusatz von Kochsalz gemaischt und die Maische durch mehrere Jahre der Gährung überlassen. Dieses „So o h u“ dient als Gewürz für Reis und Fischspeisen. Eine aus Batavia stammende Probe untersuchte A. STIFT (Zeitschr. f. Nahrungsmittelunters. und Hygiene. III). Die dunkelrothbraune Flüssigkeit hatte einen an Fleischextract erinnernden Geruch und schmeckte in kleiner Menge angenehm, in grösserer Menge bitter und scharf. Sie enthielt 34.52 Procent Trockensubstanz, wovon 11.18 Procent organische Substanz (Fett 0.31, Eiweissstoffe 4.5) und 23.34 Procent Asche.

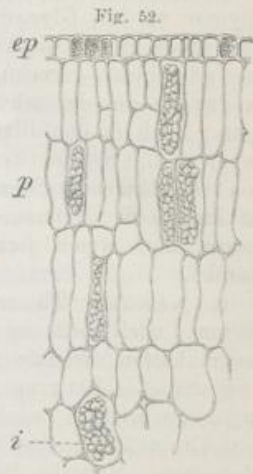


Fig. 52.  
Aus den Keimklappen der Sojabohne; ep Oberhaut, p Parenchym mit Proteinkörnern.

J. Moeller.

**Sol** = alte Bezeichnung für Gold.

**Solanaceae**, Familie der *Tubiflorae*. Kräuter, aufrechte oder kletternde Sträucher oder Bäume. Blätter abwechselnd, in der Blütenregion „gepaarte“ Blätter, durch Anwachsen der Deckblätter an ihre Achseln bis jedesmal zum sterilen Vorblatt der letzteren. Blüten einzelständig oder in Inflorescenzen, meist 5-, selten 6- oder mehrzählig, zwittrig, selten vollständig regelmässig, meist zum Theil schräg oder ausgeprägt zygomorph. Kelch gamosepal, 5- (4-, 6—7-)zählig oder lappig. Krone mit Kelch isomer, trichter-, teller-, glocken- oder radförmig, Abschnitte in der Knospennlage sehr verschieden. Androeum mit Krone isomer und alternirend, verschieden angeordnet. Filamente fadenförmig. Antheren intrors. Hypogynen Discus häufig entwickelt. Gynaeum oberständig, mit 2 Carpellen, seltener 5 (4 oder mehr) epipetale vorhanden. Ovar vollständig gefächert. Placenten scheidewandständig. Samenknochen zahlreich, anatrop oder schwach amphitrop, selten nur 4—6 oder 1. Griffel endständig. Frucht eine Beere oder Kapsel. Samen mit fleischigem Endosperm. Embryo meist stark bis spiralig gekrümmt. Cotyledonen halbeylindrisch.

1. Alle Staubgefässe fruchtbar.

1. Embryo stark gekrümmt. Cotyledonen so breit als das Würzelehen.

A. Frucht eine Beere.

a) *Solaneae*. Kronensaum in der Knospe gefaltet, klappig oder induplicativ.

b) *Atropeae*. Kronensaum in der Knospe meist dachig.



B. Frucht eine Kapsel.

c) *Hyoscyameae*. Krone nach der Blüthezeit an der Basis sich rings ablösend.

2. Embryo gerade oder nur wenig gekrümmt. Cotyledonen gewöhnlich breiter als das Würzelchen.

d) *Cestrineae*. Frucht eine Beere oder oft Kapsel.

II. Nur 2 oder 4 Staubgefäße fruchtbar.

e) *Salpiglossideae*.

Sydow.

**Solanin** ist ein Pflanzenkörper, welcher hinsichtlich seiner Spaltbarkeit in Glycose zu den Glycosiden und hinsichtlich seines Stickstoffgehaltes und der dadurch bedingten basischen Eigenschaften und seiner allgemeinen Reactionen wegen zu den Alkaloiden gerechnet werden muss. Das Solanin wurde 1820 von DESFOSSES in den Beeren des schwarzen Nachtschattens (*Solanum nigrum* L.) entdeckt und später auch in den Blättern, Stengeln, Früchten anderer Solanumarten (*S. Dulcamara* L., *S. mammosum* L., *S. verbascifolium*, *S. Lycopersicum* L. u. s. w.) von verschiedenen Forschern nachgewiesen. Das bemerkenswertheste Vorkommen ist das in den grünen Früchten und den Keimen der Kartoffelpflanze (*S. tuberosum* L.), welche letztere vorzugsweise zur Darstellung des Solanins benutzt werden.

G. KASSNER hat neuerdings (Arch. Pharm. 25, 402—403) auch in beschädigten, noch nicht in Keimung begriffenen Kartoffeln, welche längere Zeit gelagert hatten, bestimmbare Mengen Solanin aufgefunden.

Zur Darstellung desselben werden nach REULING frische, etwa fingerlange Kartoffelkeime mit heissem, destillirtem Wasser, welches mit einer kleinen Menge Schwefelsäure versetzt ist, ausgezogen und die schnell abgepresste Flüssigkeit siedend heiss mit Ammoniak gefällt. Den Niederschlag lässt man absitzen, wäscht ihn mit ammoniakalischem Wasser auf dem Filter aus und bringt ihn mit heissem 85procentigem Alkohol in Lösung. Nach dem Erkalten scheidet sich das Solanin ziemlich vollständig aus und kann durch Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt werden. Es bildet farblose, seidenglänzende Nadeln, welche unter dem Mikroskop als rechtwinkelige, vierseitige Prismen erscheinen. Beim schnellen Erkalten gesättigter heisser alkoholischer Lösungen scheidet sich das Solanin flockig oder gallertartig aus und trocknet zu einer amorphen, hornartigen Masse ein. In gleicher Form wird das Solanin aus den Lösungen seiner Salze auch durch Ammoniak oder Kaliumhydroxyd gefällt.

Der Geschmack ist bitter und brennend, die Lösungen reagiren schwach alkalisch; der Schmelzpunkt liegt bei 235°. Nach DESFOSSES löst sich das Solanin in 8000 Th. siedenden Wassers, in 4000 Th. Aether, in 500 Th. kalten und 125 Th. kochenden Alkohols, nach BAUMANN schwierig auch in heissem Baumöl. Nach DRAGENDORFF kann es wässrigen Lösungen durch Ausschütteln mit heissem Amylalkohol ziemlich vollständig entzogen werden. Die wässrige Lösung schäumt beim Schütteln.

Die Zusammensetzung des Solanins ist noch nicht mit voller Sicherheit festgestellt, wengleich man den von HILGER und MARTIN angenommenen Formel ausdruck  $C_{12}H_{78}NO_{15}$  als den wahrscheinlich richtigsten allgemein anerkannt hat. W. DELLFS hatte ebenso wie O. GMELIN das Solanin als stickstofffreies Glycosid betrachtet und der Zusammensetzung  $C_{10}H_{32}O_{14}$  entsprechend gefunden. ZWENGER und KIND stellten die Formel  $C_{43}H_{70}NO_{16}$  auf. Beim Kochen des Solanins mit salzsäurehaltigem Wasser entsteht ein Niederschlag; wird dieser abfiltrirt und das Filtrat mit Kalilauge versetzt, so ergibt nach HILGER die Titration mit FEHLING'scher Lösung einen Zuckergehalt von circa 36 Procent. O. GMELIN fand bei der Spaltung des Solanins 65.4 Procent Zucker, doch haben HILGER's wiederholte Versuche die Richtigkeit seiner ersten Angaben bewiesen. Ueber den Schmelzpunkt hinaus erhitzt, verbreitet das Solanin, indem eine völlige Zersetzung eintritt, den



Geruch nach verbrennendem Zucker. Bei der Behandlung des Solanins mit Natriumamalgam und wenig Wasser will KLETZINSKY Nicotin und Buttersäure erhalten haben, ersteren Körper auch bei der Gährung mit Käse, Zucker und Kreide. Wird Solanin mit Essigsäureanhydrid auf  $160^{\circ}$  erhitzt, so entsteht nach HILGER und MARTIN ein Acetylsolanin der Formel  $C_{12}H_{69}(C_2H_3O)_6NO_{10}$ . Letzteres krystallisirt aus Aether in langen Nadeln. Aethylsolanin erhielt MOTTESIER durch Erhitzen von alkoholischer Solaninlösung mit Aethyljodid im Einschmelzrohr auf  $120^{\circ}$  und Fällen mit Ammoniak. Es soll ein in Alkohol lösliches, farbloses, mikrokrystallinisches Pulver sein, welches sich mit Säuren zu leicht löslichen Salzen vereinigt. Auch Amylsolanin und Aethylamylsolanin sollen in analoger Weise erhalten worden sein. GMELIN hat ein Aethylsolanin allerdings nicht zu bilden vermocht, während MARTIN über die Entstehung eines in seidenglänzenden, mikroskopischen Nadeln krystallisirenden Körpers beim Erhitzen von 2 g Solanin mit Alkohol und Jodäthyl berichtet, welcher Körper eine eingehendere Untersuchung jedoch nicht gefunden hat.

Von den Salzen des Solanins sind sowohl normale wie saure Salze bekannt, auch erstere reagiren schwach sauer.

Beim Erwärmen zersetzen sich die wässerigen Lösungen dieser Salze meist unter Abscheidung von Solanin; eine Ausnahme hiervon macht nur das saure schwefelsaure Salz. In deutlicher Krystallform ist kein einziges dieser Salze bisher erhalten worden; sie hinterbleiben beim Verdunsten ihrer alkoholischen Lösungen meistens als gallertartige Massen.

Der beim Erwärmen des Solanins mit verdünnten Säuren neben Glycose gebildete Körper ist Solanidin genannt und der Zusammensetzung  $C_{26}H_{41}NO_3$  entsprechend von HILGER und MARTIN gefunden worden. ZWENGER und KIND belegten dasselbe mit der Formel  $C_{25}H_{40}NO$ . Das Solanidin ist leicht löslich in Alkohol und Aether, fast unlöslich in Wasser. Es krystallisirt aus Alkohol in farblosen, seidenglänzenden Nadeln, aus Aether in kleinen vierseitigen Prismen, welche bei  $208^{\circ}$  schmelzen. Es lässt sich fast unzersetzt sublimiren. Seine bitter und zusammenziehend schmeckende wässerige Lösung reagirt stärker alkalisch als das Solanin. Durch heisse Kalilauge wird es nicht verändert, durch concentrirte Schwefelsäure in eine blutrothe Lösung übergeführt, aus welcher Wasser zwei neue Basen fällt. Durch Erhitzen mit starker Salzsäure auf  $160^{\circ}$  findet Zersetzung statt. Mit Säuren bildet das Solanidin theilweise gut krystallisirbare Salze, so das salzsaure Salz, welches in rhombischen Säulen, das salpetersaure, welches in büschelförmig gruppirten Nadeln erhalten worden ist.

Bei länger dauernder Einwirkung von kalter concentrirter Salzsäure auf Solanin bildet sich ein amorpher, hellgelber, aus Aether zuweilen in feinen Nadeln krystallisirender, fast geschmackloser und nur wenig alkalisch reagirender, bei  $250^{\circ}$  schmelzender Körper, welcher den Namen Solanicin führt.

Der gerichtlich chemische Nachweis des Solanins wird vorzugsweise darauf gegründet, dass dasselbe weder aus saurer noch alkalischer Lösung in Chloroform, Benzin oder Petroleumäther übergeht, dagegen aus alkalischen Lösungen leicht mit heissem Amylalkohol aufgenommen werden kann.

Zur Identificirung des Solanins und seiner Salze kommen folgende, meist von DRAGENDORFF empfohlene Reactionen in Betracht: Concentrirte Schwefelsäure löst das Solanin mit hellröthlichgelber Farbe, die nach mehreren Stunden in Braun übergeht. Diese Lösung, frisch bereitet, nimmt auf Zusatz von einigen Tropfen concentrirter Salpetersäure blassgelbe, auf Zusatz von Natriummolybdat anfangs kirschrothe, dann rothbraune, gelbe und zuletzt grüngelbe Färbung an unter Bildung von schwarzen Flocken, auf Zusatz von Kaliumchromat wird sie vorübergehend hellblau, dann grün, bei der Einwirkung von Bromdämpfen braun. Die HELLWIG'sche Solaninreaction besteht darin, dass man ein Körnchen Solanin mit verdünnter Schwefelsäure (1:100) auf dem Objectgläschen nicht ganz zur Troekne verdunstet. Es hinterbleibt ein krystallinischer, vierseitige Säulen



zeigender Rückstand, der allmählig erwärmt, sich leicht roth, später purpur-, endlich braunroth färbt, beim Erkalten violette, dunkelblaue und schliesslich grüne Färbung annimmt. Unter dem Mikroskop lassen sich jetzt noch farblose Krystalle deutlich erkennen. Durch concentrirte Salpetersäure vom spec. Gew. 1.4 wird das Solanin anfangs farblos gelöst, die Lösung nimmt jedoch am Rande später Blaufärbung an.

Auf die Verwendbarkeit bei mikroskopischen Untersuchungen hat WOTTSCHALL sämmtliche zum Nachweis des Solanins angegebene Reactionen durchgeprobt und sich besonders für die Ammoniumvanadatprobe mit Schwefelsäure, für diejenige mit selensaurem Natrium und Schwefelsäure und endlich für die mit concentrirter Schwefelsäure als brauchbarste Methoden entschieden. Die Lösung von Ammoniumvanadat in mässig verdünnter Schwefelsäure ist möglichst frisch bereitet zu verwenden, und zwar bei geringen Solaninmengen 1:1000, bei bedeutenderen 1:200 und 1:100. Die Solanin haltenden Stellen des Präparates, das man meist mehr als eine Zellenlage stark anfertigt, nehmen eine gelbe Farbe an, die durch orange in purpurroth-bräunlich übergeht. Dann beginnt die rothe Schattirung mehr vorzuherrschen und verwandelt sich in carmin, welche Färbung durch himbeerroth in violett und blaviolett übergeht. Endlich wird die Farbe blass grünlichblau und verschwindet schliesslich ganz. Man kann auf diese Weise noch 0.01 mg Solanin nachweisen.

Ein Uebelstand besteht in der Verwendung so starker Schwefelsäure, die bei der Einwirkung auf die Gewebe ebenfalls Färbungen hervorruft. Ebenso wirkt das in dem Inhalt der Zellen häufig vorkommende fette Oel farbeverändernd auf die Schwefelsäure ein, weshalb es sich empfiehlt, dasselbe zuvor mit Aether ausziehen.

Bei Verwendung von selensaurem Natrium und Schwefelsäure zur Reaction (0.3 g des Salzes in 8 ccm Wasser und 6 ccm concentrirter Schwefelsäure gelöst) wird dieselbe nur nach vorsichtigem Erwärmen erhalten. Während des Abkühlens auf dem Objecttische entsteht eine himbeerrothe Färbung, die später in bräunlichgelb übergeht und schliesslich ganz verschwindet. Diese Reaction tritt noch ein, wenn 1 ccm einer Lösung 0.025 mg Solanin enthält und ist besonders wegen der stärkeren Verdünnung der Schwefelsäure zu empfehlen.

Wirkung. Das Solanin, welches als das toxische Principle wahrscheinlich aller Solanum-Arten angesehen werden muss, erscheint nach HUSEMANN und BALMAÑA im reinen Zustand als ein nicht scharfes, weder Magen und Darm noch das Unterhautzellgewebe irritirendes Gift, welches besonders central wirkt und, ohne directe Hypnose oder Nareose zu bedingen, in erster Linie die motorischen Centren und das Athemcentrum in ihren Functionen beeinträchtigt und lähmt, woraus Kohlen säureanhäufung im Blute und Tod durch Erstickung hervorgeht.

Solanidin bewirkt ziemlich dasselbe Vergiftungsbild, wie das des Solanins, jedoch scheint es weniger giftig als letzteres zu sein.

CLARUS empfahl das Solanin, besonders in Verbindung mit Essigsäure, für Erwachsene in mittleren Dosen von 0.01—0.06 bei Krämpfen und Reizungszuständen in den Respirationsorganen; FRONMÜLLER verabfolgte es als Hypnoticum zu 0.05—0.25, ohne durchschlagende Erfolge zu erzielen.

H. Thoms.

**Solanum**, Gattung der *Solanaceae*. Unterfamilie *Solaneae*. Kräuter oder Holzgewächse von sehr verschiedenem Habitus, mit alternirenden, in der Blütenregion oft gepaarten (s. *Belladonna*, Bd. II, pag. 196, Fig. 40) Blättern und regelmassigen, meist 5zähligen Zwitterblüthen in achsel- oder endständigen Inflorescenzen. Kelch fünfspaltig, bleibend, bei der Fruchtreife meist unverändert. Krone radförmig, mit in der Knospe gefaltetem Saume und fünf dem Schlunde eingefügten, sämmtlich fruchtbaren Staubgefässen, deren Antheren zusammenschliessen und an der Spitze mit zwei Löchern aufspringen. Fruchtknoten zwei-



fächerig (selten 3—6fächerig), zu einer im offenen Kelche sitzenden, vielsamigen Beere sich entwickelnd. Samen scheibenförmig, mit grubiger oder warziger Schale und stark gekrümmtem oder spiraligem Embryo. Die zahlreichen Arten sind vorwiegend im tropischen Amerika verbreitet, nur wenige in der gemässigten Zone.

*Solanum tuberosum* L., Kartoffel, ist ein ausdauerndes Kraut mit knollentragendem Wurzelstock, die Knollen sind ☉. Der bis 1.3 m hohe Stengel ist wie die ganze Pflanze angedrückt behaart. Die Blätter sind unterbrochen-unpaarig-fiedertheilig mit 7—11 Blättchen. Die weissen, röthlichen oder blassvioletten Blüten in endständigen, langgestielten Inflorescenzen, die kugeligen, grünen Beeren auf nicht verdickten Stielen.

Die Heimat der Kartoffel sind die Anden Südamerikas; sie kam 1665 nach Europa, erst um die Mitte des 18. Jahrhunderts nach Deutschland, und noch später wurde ihr Werth als Nahrungsmittel allgemein erkannt. In neuester Zeit bildet sie auch einen wichtigen Rohstoff für Stärke (s. *Amylum*, Bd. I, pag. 342) und Branntwein (s. Kartoffelbranntwein, Bd. V, pag. 639).

Die mittlere Zusammensetzung der Kartoffeln ist (nach KÖNIG) folgende:

Wasser	Stickstoff- substanz	Fett	Stärke	Holzfaser	Asche	Stickstoff	Kohlen- hydrate
						in der Trockensubstanz	
75.48	1.95	0.15	20.69	0.75	0.98	1.27	84.38

Die Asche enthält im Mittel nach WOLFF 60.06 Kali, 2.96 Natron, 2.64 Kalk, 4.93 Magnesia, 1.10 Eisenoxyd, 16.86 Phosphorsäure, 6.52 Schwefelsäure, 2.04 Kieselsäure, 3.46 Chlor.

*Solanum nigrum* L., gemeiner Nachtschatten, ist ☉, Wurzel spindelig, Stengel krautig, bis meterhoch, mit dunkelgrünen, eiförmigen, buchtig gezähnten Blättern; Blüten weiss mit grossen gelben Antheren (Juni-Herbst); Beeren glänzend schwarz oder roth.

In Europa heimisch. Die sehr variirende Art lieferte *Herba* und *Folia Solani nigri* der Ph. Gall., Hisp., Graec. und Belg., bei uns obsolet. Die Pflanze riecht beim Welken widerlich; sie enthält Solanin.

*Solanum Dulcamara* L., Bittersüss, franz. Douce-amère, Morelle grimpante, engl. Bittersweet, ist ein Halbstrauch mit oft 3 m hoch kletternden Aesten, eiförmigen, ganzrandigen, am Grunde oft herzförmigen, nach oben hin spießförmigen Blättern, violetten Blüten in seitenständigen, überhängenden Inflorescenzen (Juni-August) und eiförmigen, glänzend scharlachrothen Beeren.

Diese durch den grössten Theil Europas verbreitete, aber nirgends häufige Art liefert die in vielen Ländern noch officinellen, von Pharm. Germ. II. nicht mehr aufgenommenen, wohl aber noch von Ph. Austr. VII. beibehaltenen *Caules (Stipites) Dulcamarae* (s. *Dulcamara*, Bd. III, pag. 561).

*Solanum paniculatum* L., ein haariger, mit braunen Dornen bewehrter Strauch; Blätter herzförmig, ganzrandig oder buchtig-eckig, unterseits wollig behaart; die bläulichweissen Blüten in endständigen Inflorescenzen.

Diese brasilianische Art gilt als die Stammpflanze der Jurubeba (s. d. Bd. V, pag. 535); nach PECKOLT ist diese aber *Solanum insidiosum* Mart. (Pharm. Rundschau, 1879, pag. 167), ein Halbstrauch Brasiliens mit drehrunden, glänzenden, in der Jugend fleischigen, später schwärzlichen Aesten und grossen, am Grunde zusammengedrückten Dornen. Blätter langgestielt, 4—6lappig, unterseits grau sternhaarig, kurz filzig, oft dornig. Blütenstände (reichblüthige Trugdolde) endständig, mit aufrechten, wehrlosen Blütenstielen. Der Kelch ist glockenförmig, die Krone fünftheilig mit lanzettlichen Abschnitten, gelblich, aussen behaart; die Staubfäden etwas gekrümmt, die Staubbeutel am Grunde sackig erweitert, stark verengt, mit endständigen Löchern; der Fruchtknoten ist sternhaarig. Man unterscheidet auch wollhaarige Formen mit fast herablaufenden Blättern als



*var. pubescens* Sendt. und solche mit rauhstacheligen Blättern als *var. armatissimum* Sendt.

*Solanum Pseudo-China* St. Hil. ist ein kleiner Baum Brasiliens, dessen bittere Rinde als Fiebermittel angewendet wird, einst auch als Surrogat der Chinarinde nach Europa kam.

*Solanum verbascifolium* L., im tropischen Amerika, ist ein filziger Strauch mit bis 30 cm langen Blättern, gipfelständigen Trugdolden aus weissen Blüten und kirschgrossen gelben Beeren, welche unter dem Namen „Susum“ als Heilmittel verwendet werden.

*Solanum grandiflorum* (?), in Brasilien, hat birnförmige, grüne, unangenehm riechende und bitter schmeckende Früchte, aus denen FREIRE das Alkaloid Grandiflorin darstellte. Es ist ein weisses Pulver, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und verdünnten Säuren (Compt. rend. 1887).

*Solanum Lycopersicum* Tournef. ist synonym mit *Lycopersicum esculentum* Mill. (s. d. Bd. VI, pag. 428).

J. Moeller.

**Solarchemie, Sonnenatmosphäre, Sonnenspectrum, s. Spectralanalyse.**

**Solaröl.** Unter dem Namen Solaröl werden gewisse Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe verstanden, welche bei der Paraffinfabrikation als Nebenproduct abfallen. Diese finden sich unter den Producten der Destillation des Braunkohlentheers. Das Gemenge der Destillationsproducte wird zur Entfernung aller phenolartigen und sauren Producte mit Aetznatronlauge behandelt (s. Kreosotkali, Bd. VI, pag. 134), zur Entfernung des Natrons mit Schwefelsäure geschüttelt und schliesslich durch wiederholtes Schütteln mit Wasser gewaschen. Dieses so erhaltene Theeröl wird der Rectification unterworfen und dabei durch Fractioniren Photogen und Solaröl erhalten, von denen das erstere leichter flüchtig und auch von geringerem specifischem Gewichte ist als das letztere. Eine scharfe Grenze zwischen beiden lässt sich wissenschaftlich nicht begründen, da beide keine einheitlichen Körper, sondern Gemische verschiedener Kohlenwasserstoffe sind. In der Praxis rechnet man diejenigen Fractionen, welche ein specifisches Gewicht nicht unter 0.825—0.830 haben, zum Photogen, die höheren Fractionen zum Solaröl. Letzteres ist eine klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, deren Siedepunkt bei 160—196° liegt (nach GANTTER dagegen bei 190—270°). Es darf bei 10° noch kein Paraffin ausscheiden. Es ist in der Hauptsache ein Gemisch der mittleren Glieder der Paraffine (s. Bd. VII, pag. 606) vom Heptan,  $C_7H_{16}$ , bis zum Pentadecan,  $C_{15}H_{32}$ .

Da nicht nur aus Braunkohlen, sondern auch aus Petroleum Paraffin gewonnen wird (s. Petroleum, Bd. VIII, pag. 39), so gibt es sowohl ein Braunkohlen-Solaröl (sogenanntes deutsches Petroleum), als ein Petroleum-Solaröl. Ersteres wird in der Provinz Sachsen in bedeutenden Mengen erzeugt und dient als sehr brauchbares, durchaus gefahrloses Leuchtmaterial. Die Entflammungstemperatur des Solaröls liegt nach GANTTER bei 60°, die Entzündungstemperatur bei 80°.

— S. auch Mineralöle, Bd. VII, pag. 53. Ganswindt.

**Soldaini's Lösung zum Nachweis von Glycose** ist eine Auflösung von 15 g Kupfercarbonat und 416 g Kaliumbicarbonat in 1400 cem Wasser. Die Flüssigkeit scheidet beim Kochen mit Traubenzuckerlösungen Kupferoxydul aus.

**Soldatenkraut, Herba Soldado,** ist Matico (Bd. VI, pag. 569).

**Solec** in Polen besitzt eine Quelle mit NaCl 13.928,  $MgSO_4$  1.26,  $CaSO_4$  2.948 und  $H_2S$  0.163 in 1000 Th., daneben etwas NaJ und NaBr.

**Solenoid,** s. Elektrisches Licht, Bd. III, pag. 667.

**Solenostemma,** Gattung der *Asclepiadaceae*, Unterfamilie *Cynancheae*, mit einer einzigen, im nordöstlichen Afrika heimischen Art:



*S. Arghei Hayne*, ein meterhoher Halbstrauch mit sehr kurz gestielten, länglichen, lederigen, in der Jugend weichhaarigen Blättern und end- oder achselständigen Trugdolden aus fünfzähligen weissen Blüten. Kelch innen vieldrüsig, Krone mit fünfklappiger Nebenkronen im Grunde und weit vorragender Staubfadenröhre.

Die Blätter finden sich der *Senna alexandrina* beigemischt (s. Bd. IX, pag. 234).

**Solfare** heissen die in der Tiefe befindlichen, **Solfatare** die zu Tage liegenden Schwefellager Italiens.

**Solferinoroth** = Fuchsin, Bd. IV, pag. 437.

**Solidago**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Asterineae*. 4 Kräuter mit alternirenden Blättern und gelben Blütenköpfchen in Trauben oder Rispen. Hüllkelch mehrreihig, dachig; Randblüthen zungenförmig, einreihig, weiblich; Scheibenblüthen röhrig, zwittrig; Achänen stielrund, gerippt, mit einreihigem, haarigem, gleichförmigem Pappus; Fruchtboden flach, nackt. Die meisten Arten in Nordamerika, in Deutschland nur

*Solidago Virga aurea* L., Goldröthe, Wundkraut; ein meterhohes Kraut mit meist purpurbraunem Stengel und langer traubiger Rispe (Juli-October); die unteren Blätter sind gesägt, in den geflügelten Blattstiel herablaufend, die oberen schmaler, fast ganzrandig und sitzend.

*Radix* und *Herba Virgae aureae* s. *Consolidae sarracenicae* wurden als Diureticum und äusserlich auf Wunden angewendet; jetzt sind sie obsolet. MASCAREL empfiehlt neuerdings das gepulverte Kraut löffelweise gegen Wassersucht.

*Solidago odora* Ait., Golden Rod, Blue mountain tea, in Nordamerika, wird meterhoch, die Blätter sind sitzend, lineal-lanzettlich, ganzrandig, durchscheinend punktirt, die Blüten in einseitwendigen Trauben, welche eine gipfelständige Rispe zusammensetzen.

Die ganze Pflanze riecht angenehm nach Anis und hat einen süsslich aromatischen Geschmack. Sie ist von Ph. Un. St. aufgenommen. Man verwendet ein Infus (30:500) oder das ätherische Oel, welches übrigens in den Blättern und Blüten nicht ganz übereinstimmt.

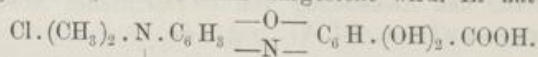
*Solidago canadensis* L., über 2 m hoch und durch ihre überhängende Rispe ausgezeichnet, wird in Gärten gezogen und verwildert auch mitunter.

**Solidgrün** = Bittermandelölgrün, Bd. II, pag. 271.

**Solidificirte Fette** nennt HAGER die durch Zusammenschmelzen von Oelen oder Balsamen mit Walrat erhaltenen Gemische. Er gibt an, für 5—6 Th. *Balsamum Copaivae*, *Oleum Jecoris Aselli* 1 Th. *Cetaceum* zu verwenden; bei *Oleum Ricini* ist auf 8.5 Th. des Oeles 1.5 Th. *Cetaceum*, wohl auch *Cera alba* zu nehmen.

**Solidificirte Säuren** heissen Säuren, welche zum Zwecke der Transportfähigkeit durch eine besondere Methode in festen Zustand übergeführt sind. Dieses Verfahren besteht darin, dass man der flüssigen Säure ein von Krystallwasser befreites Salz zusetzt, und zwar genau so viel, als nöthig ist, um den gesammten Wassergehalt der Säuren als Krystallwasser zu binden; so wird z. B. Schwefelsäure mit wasserfreiem Natriumsulfat versetzt, wodurch eine krystallinische Masse entsteht, welche ohne jede Gefahr versendet werden kann. Die zum Zusatz nöthige Menge des wasserleeren Salzes wird durch Rechnung gefunden.

**Solidviolett**, Galloeyanin, ist ein zu den Indophenolen gehöriger Farbstoff, welcher aus salzsaurem Nitrosodimethylanilin,  $\text{NO} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{HCl}$ , und Gallussäure,  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3 \cdot \text{COOH}$ , oder Tannin dargestellt wird. Er hat die Formel:





Trocken bildet der Farbstoff ein bronzefarbiges Pulver. In den Handel kommt er in Pastenform. Er ist auch in heissem Wasser nur wenig, in Alkohol mit blauvioletter, in Natronlauge mit rothvioletter Farbe löslich. Salzsäure gibt eine fuchsinrothe, concentrirte Schwefelsäure eine blaue Lösung, die beim Verdünnen fuchsinroth wird.

Das Galloeyanin gibt mit mineralischen Beizen sehr beständige Lacke und findet deshalb namentlich in der Kattundruckerei Anwendung. Die gebräuchlichste Beize ist Chromacetat, dasselbe gibt mit Solidviolett schön blauviolette Töne. Benedikt.

**Solis**, in der Schweiz, besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 1.203, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2.04, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.116 und FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.019 in 1000 Th.

**Solitair** wird nach HARTIG ein durch seine Grösse, oft auch durch die Einschlüsse ausgezeichnetes Proteinkorn genannt. — S. Aleuron, Bd. I, pag. 211.

**Solom** oder **Sorom** heissen im westlichen Afrika die Hülsen von *Dialium nitidum* G. et P. (*Codarium acutifolium* Afz.), welche ein säuerliches Mus enthalten, das geniessbar ist und von den Negern als Fiebermittel verwendet wird. Nach HECKEL (Rep. de Pharm. 1879) enthält es Weinsäure, Kaliumbitartrat, Glycose, Gerbsäure und Farbstoff.

**Solutio**, Solution (franz., Pharm. Franç. dagegen = Soluté), Solution (engl.), Lösung, Auflösung. In allen Fällen, wo nicht ein besonderes Lösungsmittel vorgeschrieben ist, bedeutet „Solutio“ eine wässrige Lösung. Die meisten lateinisch geschriebenen Pharmakopöen brauchen für Solutio das Wort „Liquor“, oder nennen auch Arzneimittel, die thatsächlich Solutiones sind, „Aquae“ (Aqua calcis, Aqua chlorata etc.). Ph. Austr. führt noch Solutio arsenicalis Fowleri und Solutio Vlemingx auf, bezeichnet auch die volumetrischen Lösungen (Liquores volumetrici Ph. Germ.) als „Solutiones volumetricae“.

**Solutio arsenicalis**. Es gibt eine ziemliche Anzahl verschieden starker und verschieden zusammengesetzter Arseniksolutionen (Arsenik allein oder in Verbindung mit Jod, Brom, Quecksilber etc.), wie z. B. die von BIETTI, CLEMENS, DEVERGIE, DONOVAN, FOWLER und PEARSON; dieselben finden sich in diesem Werke sämmtlich unter ihren Eigennamen aufgeführt. Die Aerzte sehen verständiger- und glücklicherweise von der Verwendung dieser mannigfaltigen Arseniklösungen, einer Quelle fortwährender gefährlicher Irrungen und Verwechslungen, mehr und mehr ab und beschränken sich auf die Verordnung der in alle Pharmakopöen aufgenommenen FOWLER'schen Solution (s. d. und Liquor Kalii arsenicosi, Bd. VI, pag. 349).\*)

**Solutio Vlemingx** (oder Vleminks) lässt Pharm. Austr. in der Weise herstellen, dass zunächst 30 Th. *Aetzkalk* in Stücken mit 20 Th. *Wasser* besprengt und dem gelöschten Kalke 60 Th. *Schwefelblumen* beigemischt werden; von diesem, in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahrenden Gemenge (*Calcium oxysulfuratum*) werden bei Bedarf 3 Th. mit 10 Th. *Wasser* auf 12 Th. eingekocht. — Einfacher ist die von HEBRA angegebene Vorschrift, wonach 50 Th. *Aetzkalk* (mit *Wasser* zu Pulver gelösch) und 100 Th. *Schwefelblumen* mit 1000 Th. *Wasser* zu 600 Th. Colatur eingekocht werden.

**Solutiones volumetricae** Pharm. Austr. ed. VII. (Pharm. Germ. II. nennt dieselben Liquores volumetrici) umfassen:

Solutio acidimetria decinormalis, 1 ccm = 0.004 g NaOH.

Solutio alcalimetria decinormalis, 1 ccm = 0.0063 g H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> + 2 H<sub>2</sub>O.

Solutio Argenti nitrici decinormalis, 1 ccm = 0.017 g AgNO<sub>3</sub>.

Solutio Cupri sulfurici volumetrica, 1 ccm = 0.0023 g CuSO<sub>4</sub> + 5 H<sub>2</sub>O.

Solutio Kalii hypermang. volumetrica, 1 ccm = 0.00316 g K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub>.

Ueber Darstellung und Anwendung von volumetrischen Normallösungen vergl. den Artikel Maassanalyse, Bl. VI. pag. 444.

\*) Die seit 1890 in Kraft getretene Pharm. Austr. ed. VII. lässt ebenfalls 1 Th. arsenige Säure zu 100 Th. Solution (früher 1:90) verwenden.



**Solvay's Ammoniaksodaverfahren**, s. Soda, pag. 307.

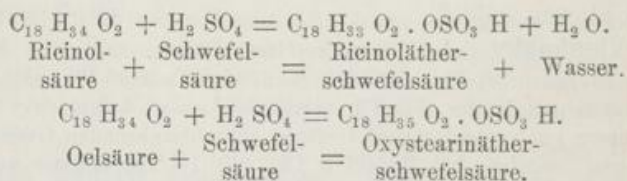
**Solvent** gegen Kesselstein, von STAHL in Köln, ist mit Rothholz gefärbte calcinirte Soda.

**Solventia**, lösende Mittel; s. Lithonriptica, Bd. VI, pag. 375.

**Solvin**. Die unter dem Collectivnamen Solvin neuerdings von Amerika aus für die medicinische Praxis empfohlenen Präparate, welche man auch unter dem Namen Polysolve (s. Bd. VIII, pag. 318) angeführt findet, sind im Wesentlichen Producte der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf die verschiedensten Triglyceride der Fettsäuren, resp. auf die betreffenden freien Fettsäuren selbst. Aus dieser Definition ergibt sich, dass es nicht nur ein Solvin gibt, sondern dass aus jedem Oele, Fette und jeder Fettsäure sich ein besonderes Solvin darstellen lässt. Als Entdecker derselben gilt F. F. RUNGE<sup>1)</sup>, welcher diese Verbindungen im unreinen Zustande 1834 zur Türkischrothfärberei empfahl. Bald darauf beschäftigte sich FREMY mit denselben, ohne jedoch den wahren Charakter dieser Verbindungen ganz zu erkennen. Nachdem dieselben Jahrzehnte hindurch von der Chemie kaum berücksichtigt worden waren, liess sich 1877 ARMAND MÜLLER-JACOBS<sup>2)</sup> die Darstellungsweise derselben patentiren, und zwar zum Zwecke der Verwendung als Beize in der Türkischrothfärberei. Er gab der Beize den Namen Türkischrothöl, den man in der Technik übrigens schon vorher benützt hatte; erst später, als er auch medicinische Verwendung für seine Präparate suchte, erfand er kurz hintereinander für die Alkalisalze des Türkischrothöles die Bezeichnungen Polysolve und Solvin<sup>3)</sup>, und liess sich 1886 auch die Darstellung dieser Körper patentiren.

Ueber die bei der Darstellung des Türkischrothöles vor sich gehenden chemischen Prozesse haben ausser MÜLLER-JACOBS auch LIECHTI & SUIDA, SZABANJEV und namentlich BENEDIKT & ULZER<sup>4)</sup> Untersuchungen angestellt. Erst die letzten Beiden haben die Sachlage völlig geklärt, indem sie nachwiesen, dass bei Einwirkung von concentrirter  $H_2SO_4$  auf Fette in mit Eis gekühlten Gefässen saure Schwefelsäureäther der betreffenden Fettsäure entstehen. Die Solvine sind die (meist mit Ammoniak) neutralisirten Salze dieser Aetherschwefelsäuren.

Nicht alle Fettsäuren, resp. Fette verhalten sich bei der Einwirkung der  $H_2SO_4$  ganz gleich, vielmehr zeigen gerade die beiden bestuntersuchten Fettsäuren folgende Differenz:



Das Ricinustürkischrothöl und sein Solvin unterscheidet sich somit vom Olivenöl- und Oelsäuretürkischrothöl und dessen Solvin dadurch, dass ersteres den Schwefelsäureester einer ungesättigten Säure, letzteres aber den einer gesättigten Säure enthält. Aus diesem Grunde eignet sich zur Beize in der Türkischrothfärberei das Ricinustürkischrothöl viel besser als Oliventürkischrothöl.

Die Solvine sind dicke, syrupähnliche, hellgelbe bis braune Flüssigkeiten, die bei über 95—110° sich zersetzen und bei unter 0° zu einer vaselineartigen Masse gerinnen. Die Handelsolvine sind meist ein Gemisch aus ricinölätherschwefelsaurem Ammonium mit Wasser (circa 25 Procent) und unverändertem Ricinöl. Je mehr Oel das Präparat enthält, desto geringer wird die sonst ziemlich beträchtliche Löslichkeit in Wasser.

Die hervorstechendste Eigenschaft der Solvine ist, dass sie sehr viele in Wasser unlösliche Substanzen entweder lösen oder doch wenigstens wie die Saponin-



substanzen in einer Art äusserst inniger Emulsion, resp. Schüttelmixtur suspendirt halten. Nach MÜLLER-JACOBS werden z. B. selbst Stoffe, wie Phosphor, Schwefel, Selen, Jod, Terpentin, Nitroglycerin, Kampher, Thymol, Naphtol, ätherische Oele, die Glycoside und Alkaloide gelöst, ja selbst Indigo.

Ein weiteres, sehr interessantes Verhalten ist, dass die Solvine sehr leicht durch thierische und pflanzliche Membranen diffundiren und dabei nach MÜLLER-JACOBS nicht nur keine Zersetzung erleiden, sondern noch die Diffusionsfähigkeit der in ihnen gelösten Stoffe vergrössern.

Während man in Amerika die Solvine zu äusserlicher und innerlicher Verwendung in der medicinischen Praxis ohne Scrupel zugelassen hat, wurden in Europa von R. KOBERT<sup>6)</sup> und E. KIWULL<sup>7)</sup> diese Körper vorher einer eingehenden pharmakologischen Prüfung unterzogen.

Dabei ergab sich zunächst, dass die Solvine aus Ricinusöl, Rüböl und Olivenöl ein weit geringeres Lösungsvermögen für wasserunlösliche Stoffe besitzen, als man nach MÜLLER-JACOBS' Angaben erwarten sollte. Weiter zeigte sich, dass sie zwar für todte Membranen ein sehr hohes Diffusionsvermögen besitzen, für lebende aber ein ganz auffallend geringes, so dass die auf die Solvine gesetzte Hoffnung, mit Hilfe desselben Substanzen durch die intacte Haut hindurch dem Menschen einverleiben zu können, als gänzlich verfehlt bezeichnet werden muss. Endlich fand sich, dass die in physikalischer Hinsicht vorhandene Aehnlichkeit mit den Saponinsubstanzen auch in pharmakologischer besteht, d. h. dass die Solvine vom Blute aus die rothen Blutkörperchen lösen und die allerheftigsten Vergiftungserscheinungen machen, welche den unter Quillajasäure und Sapotoxin beschriebenen sehr ähneln. Eine Anwendung der Solvine zum Einreiben oder Verbinden wunder Stellen ist demnach durchaus zu verbieten. Aber auch innerliches Eingeben erwies sich als sehr unrationell, indem die Solvine alle Schleimhäute reizen und bei längerer Einwirkung in Entzündung versetzen. Am giftigsten von allen Solvinen wirkten die MÜLLER-JACOBS'schen Originalpräparate.

Eine schädliche Einwirkung der Solvine oder der von KIRCHMANN in Ottensen dargestellten Solvinseifen auf die Haut gesunder Menschen oder Thiere wurde allerdings nicht constatirt, aber trotzdem genügen obige Versuche, um die von den Amerikanern KOBERT gegenüber nach wie vor betonte „Harmlosigkeit“ der Solvinpräparate für Kranke in sehr zweifelhaftem Lichte erscheinen zu lassen.

Literatur: <sup>1)</sup> Runge, Farbenchemie, 1834, I. Th. — <sup>2)</sup> Fremy, Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 20, pag. 50. — <sup>3)</sup> Müller-Jacobs, Dingler's Polytechnisches Journal, Bd. 229, pag. 344; Bd. 251, pag. 499 u. 547; Bd. 254, pag. 302. Vergl. auch L. Lukianoff, Ibid. Bd. 262, pag. 36. — <sup>4)</sup> Müller-Jacobs, Zeitschr. f. die gesammten Naturwissenschaften, begründet von Giebel, 1885, Bd. 58 (der vierten Folge vierter Band), pag. 249. — <sup>5)</sup> Benedikt und Ulzer, Wiener Monatshefte für Chemie, 1887, pag. 208. — <sup>6)</sup> Kobert, Therapeutische Monatshefte, 1887, Bd. 1, Decemberheft. — <sup>7)</sup> Kiwull, Arbeiten des pharmakol. Inst. zu Dorpat, 1889, Bd. 3, pag. 1.

Kobert.

**Sombrerit** heisst das auf der Insel Sombrero sich vorfindende neutrale Calciumphosphat.

**Sommersalz** heisst das namentlich in Frankreich als Nebenproduct der Salzgewinnung aus Meerwasser in nicht unbeträchtlichen Mengen erhaltene Chlorkalium, welches aus der Mutterlauge der Salzgärten gewonnen wird.

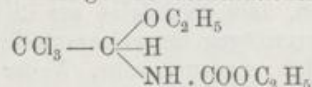
**Sommersprossen**, s. Ephelis, Bd. IV, pag. 65. — Als Mittel gegen Sommersprossen sind unter Aqua antephelidica (Bd. I, pag. 522) eine Anzahl von Waschwässern aufgeführt; die wirksamsten sind diejenigen, welche Sublimat enthalten; sie sollten aber niemals ohne Wissen des Arztes angewendet werden. Weiter wird noch empfohlen das Betupfen der gut abgewaschenen und wieder abgetrockneten Flecke mit einer Lösung von 3 Th. *Acidum citricum* und 1 Th. *Ferrum sulfuricum* in 5 Th. *Aqua Sambuci*, so wie eine combinirte Behandlung mit einer Jodlösung und einer Natriumhyposulfidlösung. Mit der Lösung A (10 Th. *Jodkalium*,  $\frac{1}{2}$  Th. *Jod*, 15 Th. *Glycerin* und 120 Th. *Aqua Rosae*) werden die



Flecken betupft, bis eine bräunlichgelbe Färbung der Haut bewirkt ist; nach 15 Minuten belegt man die afficirte Stelle mit Charpie, welche mit der Lösung B (2 Th. *Natrium hyposulfurosum* und 50 Th. *Aqua Rosae*) befeuchtet ist, so oft, bis die Jodfärbung verschwunden ist. Das ganze Verfahren wird mehrere Male wiederholt. Auch Salben mit Sublimat, Borsäure, Bismutsubnitrat u. s. w. kommen in Anwendung; HEBRA's Unguentum antepheledicum, siehe Bd. V, pag. 156.

G. Hofmann.

**Somnalum**, Somnal (von *somnus* = Schlaf). Unter diesem Namen wurde gegen die Mitte des Jahres 1889 vom Apotheker RADLAUER in Berlin ein neues Schlafmittel zum Patent angemeldet und demnächst in den Handel gebracht, welches den Mittheilungen des Erfinders zufolge ein „äthylirtes Chloralurethan“,  $C_7H_{12}Cl_3O_3N$ , sein und demzufolge die Constitutionsformel



haben sollte. Da jedoch das neue chemische Präparat nicht in fester Form, sondern „der leichteren Dispensirbarkeit wegen“ lediglich in spirituöser Lösung abgegeben wurde, da ferner in der später in die Oeffentlichkeit dringenden Patentanmeldung sich einige Unklarheiten fanden, so wurde dem neuen Schlafmittel von vornherein ein um so berechtigteres Misstrauen entgegengebracht, als das Chloralurethan kurz vorher von POPPI auf's Neue als Hypnoticum empfohlen worden war und die Componenten des letzteren, das Chloral und das Urethan, Hypnotica von anerkannter Wirkung sind. In der Patentanmeldung war angegeben worden, das Somnal werde gebildet bei Einwirkung gleicher Mengen Chloralhydrat, Urethan und Alkohol bei 100° im Vacuum. Die entstehende oben genannte Verbindung sollte bei 42° schmelzen und im Vacuum bei etwa 145° sieden. Diesen Angaben gegenüber stellte F. LUTZE die Behauptung auf, das in Frage stehende Somnal könne kein einheitlicher Körper sein, vielmehr müsse er es als eine Auflösung des bereits bekannten Chloralurethans in Alkohol betrachten. Zugleich erhob LUTZE Widerspruch gegen die von RADLAUER nachgesuchte Ertheilung des Patentes. Kurz darauf versuchte auch RITSERT nachzuweisen, dass sich unter den in der Patentanmeldung angeführten Bedingungen kein äthylirtes Chloralurethan bilden könne. Die Sache wurde in einigen weiteren Zeitungsnotizen weiterbehandelt, bis das Patentamt unter dem 20. December die nachgesuchte Patentirung ablehnte. Die sehr eingehend gehaltene Motivirung machte geltend, das Patentamt sei auf Grund angestellter Versuche zu der Ueberzeugung gekommen, dass nach dem angegebenen Verfahren: Digestion von Chloralhydrat, Urethan und Alkohol im Vacuum ein äthylirtes Chloralurethan sich nicht bilden könne, und dass das vom Erfinder eingereichte Präparat im Wesentlichen aus Urethan und Chloralhydrat nebst geringen Mengen von Alkohol bestehe.

Nach dieser Erklärung war natürlich das Schicksal dieses Arzneistoffes besiegelt. Zur Geschichte des Somnals erübrigt es noch, hinzuzufügen, dass die schlafbringende Dosis des Somnals zu 2g angegeben wurde und dass schädliche Nebenwirkungen, wie sie bisweilen beim Chloralhydrat beobachtet worden, bei diesem Hypnoticum selbstverständlich ausgeschlossen sein sollten.

Literatur: Pharm. Ztg. 1890, pag. 610, 652, 674.

B. Fischer.

**Somnambulismus**, Nachtwandeln. Wenn man von der Clairvoyance, der religiösen Ekstase, dem Spiritismus und allem mystischen Humbug dieser Art absieht, so bleibt für den Somnambulismus nur jener krankhafte Schlaf übrig, in welchem anscheinend bewusste und zweckentsprechende Handlungen ausgeführt werden, deren sich jedoch der Schlafende nicht bewusst ist und für welche ihm auch in der Regel die Erinnerung nach dem Erwachen fehlt. In den meisten Fällen sind es Träume, die mit Alpdrücken verbunden sind und bei welchen das auftretende Erstickungsgefühl die mannigfachsten Handlungen veranlasst. Jenen



geheimnissvollen Schutz, welcher die Nachtwandler vor Gefahren, denen sie sich so oft aussetzen, bewahrt, erklärt JOHANNES MÜLLER, indem er sagt, dass der Träumende seine Handlungen ausführe wie ein Kind, welches das Bewusstsein der Gefahr nicht hat, ohne Beben und Schwindel. „Ueber eine geneigte Fläche hinzugehen, ist nicht so schwierig, wenn man nur nicht weiss, dass sie hoch über der Erde liegt, und wir würden mit Leichtigkeit über manche Dächer gehen, wenn sie auf ebener Erde angebracht wären. Der Schlafwandler associirt nur dasjenige, was mit dem beunruhigten Vorstellungskreis im Zusammenhange steht. Alle übrigen Vorstellungen sind für ihn nicht vorhanden.“ Das Wesen dieses merkwürdigen Schlafzustandes ist noch nicht aufgeklärt. Störungen in der Verdauung, geistige und körperliche Ermüdung werden als unmittelbare Ursachen für Anfälle angegeben. Gewiss ist, dass Veranlagung die Hauptrolle spielt.

**Somnifera** (*somnus*, Schlaf und *fero*, bringen) und **Somnifica** (*somnus* und *facio*, machen) sind classische Synonyme sowohl für Hypnotica (s. Bd. V, pag. 352) als für Narcotica (Bd. VII, pag. 238). Th. Husemann.

**Somniferin** heisst ein von TREHUT aus *Withania somnifera* dargestelltes Alkaloid von hypnotischer Wirkung. — Unter dem gleichen Namen kommt auch ein von BOMBELON dargestellter Aether des Morphins in den Handel, welcher vor dem Morphin gewisse Vorzüge besitzen soll. Das BOMBELON'sche Somniferin bildet glashelle Krystalle. Die Darstellungsweise ist nicht bekannt gegeben, soll aber auf kaltem Wege stattfinden. Eine charakteristische Reaction des Somniferins ist die mit Chlorkalk. Fügt man eine Kleinigkeit in Chlorkalklösung, so wird die Flüssigkeit schön smaragdgrün, später gelb, welches sich tagelang hält. Morphin in gleicher Weise geprüft, gibt eine grünlichgelbe Färbung, welche in kurzer Zeit verschwindet. Die Constitution ist bisher unbekannt.

**Somnolenz**, Schlaftrunkenheit, ist entweder der normale Zustand zwischen Schlaf und Wachen, wie er besonders nach tiefem Schlaf vorkommt oder eine pathologische Begleiterscheinung gewisser Krankheiten, bei denen das Gehirn in Mitleidenschaft gezogen ist. Der erstere Zustand hat in gerichtsärztlicher Beziehung einige Bedeutung, weil in dieser Schlaftrunkenheit schon manchmal Gewaltthaten begangen wurden, die durch Vorstellungen veranlasst waren, welche der Halbwachende aus seinen Träumen herübergenommen hatte. Die Somnolenz bei Krankheiten ist prognostisch wichtig.

**Sonchus**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Lactuceae*. Kräuter mit grundständigen oder alternirenden Blättern und gelben Blütenköpfchen in Doldenrispen. Hüllkelch dachziegelig; Blütenboden nackt; zahlreiche Zungenblüthen; Achänen flach, ungeschnäbelt, beiderseits längsrippig, mit glänzend weissem, vielreihigem, weichhaarigem Pappus.

*Sonchus oleraceus* L., Gänse distel, Sandistel. Einjährig; Wurzel spindelig; der kahle Stengel röhrig, bis 60 cm hoch; die kahlen, rückwärts bereiften Blätter einfach, schrotsäge-leierförmig oder fiederspaltig, die unteren in den geflügelten Blattstiel herablaufend, die oberen mit herz- oder pfeilförmiger Basis stengelumfassend; Köpfchen bis 25 mm gross, Hülle kahl, Achänen beiderseits dreirippig und querrunzelig, am Rande gezähnt.

Der ausgepresste bittere Saft des Krautes und der Wurzel wurde schon von DROSCORIDES als Heilmittel angewendet, in neuester Zeit wird ein Extract als Hydragogum, Cholagogum und Catharticum empfohlen (LANDRY, Pharm. Journ. and Trans. 1888).

**Sonden** sind dünne und lange, stabförmige Instrumente, die ursprünglich nur dazu dienten, in natürliche oder abnorme Canäle eingeführt zu werden und die Untersuchung derselben mit dem Tastsinn zu ermöglichen. Sie sind gewissermassen eine Verlängerung des tastenden Fingers. Der Einführung in Wundcanäle



und enge normale Canäle dienen die Knopfsonden, Kegelsonden, Haarsonden, Myrthenblattsonden u. s. w., der Aufsuchung von Geschossen in Schusscanälen die Kugelsonden und elektrischen Sonden. Je nach ihrer Verwendung in den normalen Canälen des Körper unterscheidet man ferner Schlundsonden, Harnröhrensonden, Steinsonden, Gebärmuttersonden u. s. w. In neuerer Zeit werden die Sonden auch zu therapeutischen Zwecken benützt. So werden in enge Canäle allmählig Sonden von immer stärker werdendem Kaliber eingeführt, um eine Erweiterung zu bewirken, oder es werden Sonden als Vehikel für local wirkende Medicamente benützt. Endlich verwendet die Chirurgie noch Leitungssonden, sogenannte Hohlsonden, die eine schmale Rinne tragen, an welcher das Messer oder das Scheerenblatt mit Sicherheit in Canäle gleitet, ohne mehr Gewebe als beabsichtigt ist zu verletzen.

**Sonnenblume.** Von den etwa 50 in Nordamerika einheimischen *Helianthus*-Arten werden zwei in Europa in grösserem Maassstabe cultivirt: *Helianthus annuus L.* wegen der ölreichen Früchte und *H. tuberosus L.* wegen der Knollen (s. Topinambur).

Die Sonnenblumenfrüchte (fälschlich Samen genannt) sind länglich-kantig, bis 17 mm hoch, weiss, gelb oder schwarz, fein längsrippig, an der stumpf gerundeten Spitze durch eine ovale Narbe die Stelle der oberständigen Blüthenheile anzeigend. Die Schale ist nicht zerbrechlich, aber leicht spaltbar. Die Früchte enthalten gegen 28 Procent eines hellgelben, angenehm riechenden und schmeckenden langsam trocknenden Oeles. Der Pressrückstand wird als Thierfutter verwendet. Er ist mikroskopisch ausgezeichnet charakterisirt durch die grossen einzelligen, schwertförmigen Haare, welche immer gepaart auf der Oberhaut der Fruchtschale sitzen. — S. Oelkuchen, Bd. VII, pag. 418.

**Sonnenblumenasche** ist eine geringe russische, aus der Asche von Sonnenblumenstengeln erzeugte, Handelssorte der Pottasche.

**Sonnenblumenöl,** *Oleum Helianthi annui,* Huile de tournesol, Sunflower oil, Turnsol oil.

Spec. Gew. bei 15°: 0.924—0.926. Erstarrt bei — 16°. — Schmelzpunkt der Fettsäuren: 23.0°, Erstarrungspunkt 17.0. — Jodzahl 129, Jodzahl der Fettsäuren 133. — Verseifungszahl 193, der Fettsäuren 201.

Das Oel ist hellgelb, von angenehmem Geruch und mildem Geschmack. Es gehört zu den schwach trocknenden Oelen.

Frisches Sonnenblumenöl enthält keine freien Fettsäuren. An Glycerin gebunden kommen darin Palmitinsäure, etwas Arachinsäure, ferner Linolsäure und Oelsäure, jedoch weder Linolensäuren noch flüchtige Fettsäuren vor. Daneben enthält es nur 0.3 Procent unverseifbare Substanz.

Das kalt gepresste Oel wird in Russland als feines Speiseöl verwendet, das warm gepresste dient zur Seifen- und Spiritusfabrikation. Benedikt.

**Sonnendistel** ist *Carlina* (Bd. II, pag. 525). — **Sonnenhirse**, die Früchte von *Lithospermum* (Bd. VI, pag. 376). — **Sonnenkäfer** ist *Coccinella* (Bd. III, pag. 184). — **Sonnenrosen** sind *Flores Calendulae* (Bd. II, pag. 501). — **Sonnenthau** ist *Drosera* (Bd. III, pag. 535).

**Sonnengold,** Heliochrysin, ist ein aus dem Natronsalz des Tetranitro-naphtols bestehender goldgelber Farbstoff, welcher sehr wenig luftecht ist und deshalb keine technische Verwendung findet. Benedikt.

**Sonnenschein's Reagens** auf Alkaloide ist Ceroxyduloxyd. Ceroxydulhydrat wird in Aetzkallilösung vertheilt und so lange Chlor eingeleitet, bis das braungelbe Ceroxyduloxyd fertig gebildet ist, dieses wird ausgewaschen und getrocknet. Man löst das Alkaloid in concentrirter Schwefelsäure und setzt eine Spur Ceroxyduloxyd zu, wobei mit einigen Alkaloiden Farbenreactionen auftreten.



**Sonnenschein's Reagens auf Alkaloide** (Phosphormolybdänsäure), s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 230.

**Sonnenstein**, *Lapis solaris*, s. Baryumsulfid, Bd. II, pag. 163 und Leuchtsteine, Bd. VI, pag. 280.

**Sonnenstich** und Hitzschlag sind plötzlich auftretende Krankheiten, die wegen der gleichartigen Erscheinungen, unter denen sie eintreten und verlaufen, öfter identificirt werden. In Wirklichkeit aber sind sie zu trennen, indem Sonnenstich durch directe Einwirkung der Sonnenstrahlen, während Hitzschlag durch allgemeine Einwirkung einer heissen, schwülen, mit hohem Feuchtigkeitsgehalt behafteten Atmosphäre eintreten kann. Beide Krankheitsformen kommen am meisten bei in Colonnen marschirenden Truppen vor, und unter ihnen wieder ist in der Hauptsache die Infanterie davon befallen. Man gibt bei letzterer hauptsächlich der Wirkung der den Mann in seiner Athmung beengenden Ausrüstung und Kleidung die Schuld. Wenschon nun eigentlich vorwiegend Erkrankungen der heissen Länder, so kommen doch dieselben in jedem Jahre auch in den Armeen Europas vor, ja selten vergeht wohl ein Jahr ohne Todesfälle durch dieselben.

In neuerer Zeit erst ist man über das Wesen der genannten Krankheiten klarer geworden, und so ist man jetzt wohl allgemein der Ansicht, dass dieselben durch erhöhte Wärmeproduction und verringerte Wärmeabgabe entstehen. In Folge dessen erhöht sich die Körpertemperatur ganz beträchtlich bis 42° und mehr. Die durchgeschwitzten Kleider beschränken oder verhindern gänzlich die Wärmeabgabe. Wird nun nach vorhergegangenem grösserem Wasserverlust durch Schweiss nicht für genügenden Wasserersatz durch Trinken gesorgt, so erleidet das Blut eine Eindickung, wodurch natürlich eine ungleichmässige Ernährung der lebenswichtigen Organe eintreten muss. In Verbindung mit der hohen Temperatur bewirkt dann der grosse Wasserverlust eine Herzlähmung, wodurch der Herzschlag und Athmung plötzlich aufhören. Die befallenen Leute stürzen bewusstlos mit hochrothem Gesicht zusammen, öfter treten auch heftige Krämpfe ein, während der ganze Körper mit kaltem Scheweisse bedeckt ist. Ohne sofortige Hilfe tritt dann der Tod ein.

Sehr viel vermag bei diesen Erkrankungen die Prophylaxis zu leisten: Ist der Marsch an schwülen Tagen nicht zu vermeiden, dann müssen die Truppentheile in möglichst kleinen, aufgeschlossenen Colonnen marschiren, wobei dann die Mannschaften noch die Kleider an den enganliegenden Stellen, besonders am Halse, geöffnet tragen sollen. Ganz besonders aber verdient die massenhafte Zuführung von Trinkwasser an die marschirenden Colonnen Aufmerksamkeit. Endlich sollen die Leute alsbald nach Ankunft am Ziel aus der geschlossenen Colonne austreten können, da erfahrungsgemäss nach längerem Marsche ein längeres Stehen an einem Orte Hitzschlag hervorzubringen im Stande ist. In der deutschen Armee werden alle diese Vorsichtsmaassregeln auf's Strengste eingehalten.

Becker.

**Sonntagssalz** heisst das ganz grobe Kochsalz, welches sich oft bis zolllang aus den Siedepfannen während des langsamen Erkaltens derselben während des Sonntags abscheidet.

**Sonoragummi** ist eine Ausschwitzung auf *Larrea mexicana*, s. Lacca de Arizona (Bd. VI, pag. 203). Th. Husemann.

**Sonsonate-Balsam** ist *Balsamum Peruvianum*.

**Sodbrot** ist *Fructus Ceratoniae* (Bd. II, pag. 623).

**Sooden-Allendorf**, in Hessen-Nassau, besitzt ein Wasser, den Central-schacht, mit 28.377 NaCl in 1000 Th.

**Soolbäder** sind Salzbäder von mehr als 2 Procent Kochsalzgehalt. Vergl. die Artikel Bad (Bd. II, pag. 105) und Mineralwässer (Bd. VII, pag. 62).



**Sooldorf**, in Hessen-Nassau, besitzt eine Soole mit  $\text{NaCl}$  200.79,  $\text{MgCl}_2$  2.125 und  $\text{CaCl}_2$  6.168 in 1000 Th.

**Soolen**, s. Salzsoole, Bd. IX, pag. 22 und Natriumchlorid, Bd. VII, pag. 258—259.

**Soolwage** heisst ein Aräometer zur Bestimmung der Salzsoolen oder Kochsalzlösungen nach Procenten von Chlornatrium.

**Soor** oder Schwämmchen ist eine durch einen Pilz herbeigeführte Erkrankung der Mund- und Rachenschleimhaut, welche hauptsächlich bei schwächlichen Säuglingen in den ersten Lebenswochen oder bei durch schwere Krankheiten entkräfteten Erwachsenen vorkommt. Der Umstand gerade, dass er an Individuen, die Milchnahrung beinahe ausschliesslich aufnehmen, auftritt, führte früher zu der Ansicht, dass Soor durch ein *Oidium* (*Oidium albicans*) hervorgebracht würde. REES und GRAWITZ erklärten später den Pilz für eine Hefeart und nannten ihn *Saccharomyces albicans*. Durch PLANT ist in jüngster Zeit der Nachweis erbracht worden, dass der Soorpilz mit einem in der Natur sehr häufig vorkommenden Schimmelpilz *Monilia candida* Bonord. identisch ist.

Man sieht beim Auftreten der sogenannten Schwämmchen auf der Zunge, deren Rändern und der Lippen- und Wangenschleimhaut kleine punktförmige, weisse Flecken, die kleine Erhabenheiten bilden. Aus diesen entwickelt sich allmählig ein ganzer weissgefärbter Ueberzug der Mundhöhle, während die darunter liegende Schleimhaut entzündlich geröthet ist. Durch die auftretenden Soormassen entstehen den Kindern Schmerzen beim Schlucken und Saugen, woraus Verringerung der Nahrungsaufnahme hervorgeht.

Mikroskopisch erscheint der Soorpilz als eine Massensammlung kuglicher Zellen von verschiedener Grösse, zwischen denen zarte verzweigte Hyphenfäden zu sehen sind; erstere sind die Gonidien, letztere das Mycelium.

**Sooranjee** ist die Wurzel von *Morinda citrifolia*, welche in Ostindien zum Rothbraunfärben benutzt wird.

**Soothing-Powder**, Beruhigungspulver, enthält (nach HAGER) neben Reisstärke merkliche Mengen von Calomel, Magnesia und Rhabarber.

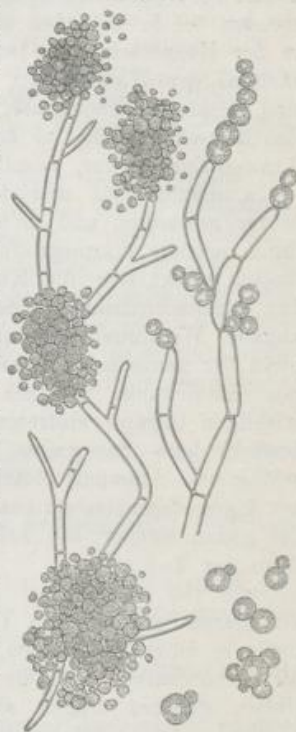
**Sophora**, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Papilionaceae*. Meist tropische Holzgewächse oder Kräuter mit unpaar gefiederten Blättern, ohne Nebenblätter, mit endständigen Inflorescenzen aus Schmetterlingsblüthen mit 10 freien Staubgefässen. Hülse rosenkranzförmig, ungefügelt, geschlossen bleibend.

*Sophora japonica* L., ein Baum mit 11—13jochigen Blättern, weissen Blüthen und kahlen, mit herbe schmeckendem Marke erfüllten Hülsen. Alle Theile enthalten reichlich (11 Procent) Rutin. Die Blumenknospen stellen das Färbemittel „Wai-fa“ dar. mit Unrecht auch „chinesische Gelbbeeren“ genannt (s. Bd. IV, pag. 551).

*Sophora tomentosa* L., ein Bäumchen mit 15—19jochigen, unterseits grau-zottigen Blättern und wohlriechenden gelben Blüthen. Die lederigen Hülsen enthalten 4—6 fast kugelige, über erbsengrosse braune Samen.

Die Wurzel und die Samen dieser im tropischen Asien verbreiteten Art gelten bei den Malayen für sehr heilkräftig, besonders gegen Dysenterie. Früher kamen sie auch als *Radix et Semen anticholericæ* nach Europa.

Fig. 53.



Soorpilz nach Plant u. v. Wettstein.



In Japan benützt man die faserige Wurzel von *Sophora heptaphylla* L., welche nach PETIT ein bitteres ungiftiges Alkaloid enthält, als Anthelminthicum.

*Sophora speciosa* Benth., ein in den Südstaaten Nordamerikas verbreiteter immergrüner Strauch, und *S. sericea*, ein auf den Hochebenen von Colorado und Nebraska wachsendes, silbergrau seidenhaariges Kraut, sind giftig. Aus den Samen der ersteren stellte WOOD das Alkaloid Sophorin dar (Pharm. Journ. and Trans. XVII), welches sich auch in der letzteren findet (KALTEYER und NEIL, Amer. Journ. of Pharm. 1886).

*Sophora tinctoria* L. (*Baptisia tinctoria* R. Br.) ist ein Kraut mit dreizähligen Blättern und borstenförmigen Nebenblättern. Die gelben Blüten zu 3—5 in endständigen Trauben. Die kurze lederige Hülse ist stark aufgetrieben. In Nordamerika, ihrer Heimat, heisst die Pflanze Wild-Indigo und ist ein Volksheilmittel. — S. *Baptisia*, Bd. II, pag. 144.

**Sophorin** ist das im Jahre 1878 von WOOD aus *Sophora speciosa* erhaltene Alkaloid. Es ist flüchtig, in Wasser, sowie in Aether und Chloroform löslich. Eisenchlorid färbt es charakteristisch blauroth. Das Chlorhydrat und Chlorplatinat sind krystallisirbare Salze. Es wird mit HCl-haltigem Wasser ausgezogen und aus der neutralisirten Lösung mit Chloroform ausgeschüttelt.

Nach HUSEMANN und HILGER ist Sophorin der von FORSTER (Berl. Ber. 15, pag. 214) vorgeschlagene Name für das Glycosid, welches derselbe nach HLASIWETZ' Methode aus den unentwickelten Blütenknospen von *Sophora Japonica* gewann. Es spaltet sich nach ihm mit verdünnter Schwefelsäure in *Sophoretin* und *Isodulcit* (57.5 Procent).  
Holfert.

**Sopor** (lat.) ist ein tiefer Schlafzustand, der entweder durch Krankheiten oder durch Medicamente (*Soporifera*) hervorgerufen wird. Er kennzeichnet sich besonders dadurch, dass der Kranke auf äussere Eindrücke, selbst derberer Art, theils gar nicht, theils nur schwach reagirt. Er ist prognostisch von ungünstiger Bedeutung.

**Soporifera** (*sopor*, tiefer Schlaf, Schläfrigkeit, Betäubung, *fero*, bringen) ist Synonym von *Hypnotica* (Bd. V, pag. 352).  
Th. Husemann.

**Sorbit**,  $C_6H_{14}O_6$ , ist der dem Mannit und Dulcit isomere zuckerartige Körper, welcher von BOUSSINGAULT in den Früchten von *Sorbus aucuparia* aufgefunden wurde.

Er bildet warzenförmige durchscheinende, opalescirende Massen mit 1 Molekül Krystallwasser, in Wasser unlöslich, leicht löslich in siedendem Alkohol. Sein Schmelzpunkt ist bei 102°; Sorbit ist optisch unwirksam, reducirt alkalische Kupferlösung nicht und löst sich in concentrirter Schwefelsäure, ohne dieselbe zu färben. Sorbin,  $C_6H_{12}O_6$ , ist die aus den reifen Früchten von *Sorbus aucuparia* L. 1852 von PELOUZE dargestellte, mit Glycose isomere Zuckerart. BYSCHL zweifelt auf Grund der von ihm angestellten Versuche, dass Sorbin in den reifen Vogelbeeren fertig vorhanden sei. Für diese Ansicht spricht der Umstand, dass PELOUZE seine Versuche mit einem, 14 Monate in offenen Gefässen stehen gelassenen Presssaft ange stellt hat, wo eine chemische Veränderung dieser Flüssigkeit nicht unwahrscheinlich ist.

Das Sorbin bildet farblose, durchsichtige, orthorhombische Octaëder von 1.654 spec. Gew. Es hat einen rein süssen Geschmack und löst sich schon in seinem halben Gewichte Wasser. Unlöslich ist es dagegen in kaltem, schwer löslich in siedendem Alkohol. Seine Lösungen sind linksdrehend und reduciren alkalische Kupferlösung; sie sind der weinigen Gährung unfähig, wohl aber buttersäuregähungsfähig.

Anhaltend auf 150—180° erhitzt, verwandelt sich das Sorbin in eine dunkelrothe Masse, welche angeblich Pyrosorbinsäure enthält. Salpetersäure oxydirt es zu Oxalsäure. Bei geeigneter Oxydation wurde auch Glycolsäure erhalten. Von verdünnten Mineralsäuren wird es nicht verändert.

Die mit Kalihydrat versetzte Lösung färbt sich an der Luft unter Verbreitung von Caramelgeruch schnell gelb. Sorbinsäure,  $C_6H_8O_2$ , ist die von A. W. VON



HOFMANN im Saft unreifer Früchte von *Sorbus Aucuparia* gefundene Säure, welche aus einem siedenden Gemenge von 1 Vol. Alkohol und 2 Vol. Aether in grossen Nadeln erhalten wird. Die Sorbinsäure ist mit Wasserdämpfen flüchtig, unlöslich in kaltem, wenig löslich in heissem Wasser, löslich in Alkohol und Aether.

Schmelzpunkt 134.5° Natriumamalgam verwandelt Sorbinsäure in Hydrosorbinsäure,  $C_6H_{10}O_2$ .  
Holfert.

**Sorbus**, Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Pomeae*, von einigen Autoren mit *Pirus Tournef.* vereinigt und charakterisirt durch vielblüthige Doldenrispen, fünffächerige Fruchtknoten mit dünnhäutigen, ungetheilten Fächern und beerenartige, durch Abort 1—5samige Früchte.

*Sorbus Aucuparia* L. (*Pirus Aucuparia Gaertn.*), Eberesche, Vogelbeere, Sperberbaum, bis 12 m hoch, mit filzigen Knospen, gefiederten Blättern und kugeligen, erbsengrossen, scharlachrothen Früchten (*Fructus [Baccæ] Sorbi*), welche vom Kelche gekrönt sind und in jedem der 3—4 Fächer meist zwei Samen enthalten. Sie sind ungeniessbar, doch bereitet man aus ihnen noch hier und da ein Roob und einen Syrup.

*Sorbus domestica* L. wird 20 m hoch, hat kahle, klebrige Knospen, gefiederte Blätter und birnförmige, gelbe, wenn sie teigig und geniessbar werden, braun und weiss punktirte Früchte, die „Arschützen“.

*Sorbus Aria* Crantz (*Pirus Aria Ehrh.*) wird 12 m hoch, hat eiförmige, doppelt oder eingeschnitten gesägte, unterseits weissfilzige Blätter und kugelige, scharlachrothe, ungeniessbare Früchte, die sogenannten „Mehlbeeren“.

*Sorbus torminalis* Crantz (*Pirus torminalis Ehrh.*, *Crataegus torminalis* L.) wird 20 m hoch, hat eiförmige, lappig eingeschnittene, nur in der Jugend rückwärts flaumige Blätter und eiförmige braune Früchte, welche im teigigen Zustande als „Atlasbeeren“ gegessen werden.

**Sordidin** heisst ein von PATERNO aus der Flechte *Zeora sordida* neben Usninsäure dargestellter indifferenten Stoff von der Formel  $C_{16}H_{18}O_7$ . Farblose kleine Nadeln oder Prismen, bei 180—210° schmelzend; leicht löslich in Alkohol und Benzin, weniger in Aether und Chloroform.

**Soredien** sind Zellen, mittelst deren die Flechten (s. Lichenes, Bd. VI, pag. 290) sich auf ungeschlechtlichem Wege vermehren.

**Sorel'sche Masse**, s. Magnesiacement, Bd. VI, pag. 468.

**Sorghum**, Gattung der *Gramineae*, Unterfamilie *Panicoideae*, Gruppe *Andropogoneae*. Grosse Gräser der wärmeren Länder, mit in der Knospe gerollten Blättern und reich verästigten Rispen. Aehren zu 2—3, die unteren gestielten unfruchtbar, das obere sitzend, innerhalb zweier lederiger Hüllspelzen eine unfruchtbare und eine Zwitterblüthe einschliessend. Die untere der zarthäutigen Spelzen trägt in der ausgeschnittenen Spitze meist eine leicht abfallende, gekniete, glatte, gedrehte Granne; die Deckspelzen der sterilen Aehren sind grannenlos. Die Früchte, Mohren- oder Kaffernhirse, Sorgho, Dhurra, Sirk, indisches Korn oder Honiggras, hohes Rossgras, sind fast kugelig bis elliptisch, stumpf, mattfarbig, weisslich bis dunkelroth, von den zwei harten, glänzenden Klappen umgeben.

Der mehrlreichen Samen wegen werden häufig cultivirt:

*Sorghum vulgare* Pers. (*Andropogon Sorghum Kth.*) aus Ostindien, mit hell- bis schwarzbraunen, an der Seite, den Spitzen und der Basis behaarten Klappen, welche länger sind als die 4 mm lange Frucht und diese meist einschliessen.

*Sorghum saccharatum* Pers. (*Andropogon saccharatum Kth.*), Zuckerhirse, aus Arabien und Ostindien, nicht allein der Früchte wegen, sondern auch wegen der zuckerreichen Halme in China, Südafrika und Amerika cultivirt, hat mitunter gleichmässig braune Klappen, häufiger Früchte mit an der Basis



schwarzen, in der Mitte rothbraunen und an der Spitze weissen Klappen, welche zwar ebenso lang oder länger sind als die Frucht, aber sie nicht völlig einschliessen.

*Sorghum caffrorum Beauv.*, die echte Kaffernhirse aus Südafrika, mit bis 7 mm grossen Früchten, welche die weissen, röthlichen oder schwärzlichen, dicht behaarten Klappen weit überragen.

Die Mohrenhirse kommt meist mit den Spelzen, zu Brennereizwecken auch enthülst in den Handel. Die Spelzen betragen 7—15 Procent des Gewichtes. Die geschälten Früchte enthalten 74 Procent Kohlehydrate, 7 Procent Stickstoffsubstanz, 6 Procent Fett, 1.6 Procent Asche.

*Sorghum halepense Pers.*, ein ausdauerndes Ackerunkraut Südeuropas, liefert in den dicken, schleimig-süssen Wurzeln ein Surrogat der Sassafrille unter der Bezeichnung „Smilace dolce“ oder „Gramignone“.

**Sorghumzucker**, der aus der Zuckerhirse, *Sorghum saccharatum*, fabrikmässig gewonnene, mit dem Rohrzucker identische Zucker.

**Sorinjaöl** = Behenöl, Bd. II, pag. 186.

**Sorus** (lat.), Häufchen, sind die an der Unterseite oder am Rande der Farnwedel in bestimmter Anordnung dicht gedrängten Sporangien (s. Filices, Bd. IV, pag. 352).

**Souchong**, im Chinesischen „kleine Sorte“ bedeutend, ist eine Art schwarzen Thees.

**Soulamea**, Gattung der *Simarubaceae*, Gruppe *Picramneae*, mit einer einzigen, auf den Molukken und Fidji-Inseln verbreiteten Art:

*Soulamea amara Lam. (Sulamea St. Hil., Cardiocarpus Reinw., Cardiophora Benth.)*, ein Baum mit alternirenden, lang gestielten, einfachen, ganzrandigen, häutigen Blättern und achselständigen Aehren aus kleinen, polygamen, dreizähligen Blüten. Die nicht aufspringende geflügelte Frucht ist zweifächerig, zweisamig.

Alle Theile der Pflanze sind intensiv bitter; die Blätter sollen einen dem Senegin ähnlichen Körper enthalten.

**Soxhlet's Apparat zur Sterilisirung der Kuhmilch** durch Erhitzen derselben auf 100° besteht aus nachstehend verzeichneten einzelnen Theilen: Ein blecherner Kochtopf, ein in diesen Kochtopf passendes, zur Aufnahme von 6—12 oder mehr Milchflaschen eingerichtetes Flaschengestell. Das Flaschengestell hat 3 kleine Füsschen, um nicht ganz auf dem Boden des Kochtopfes aufzuliegen, sowie einen nach oben ragenden Griff, zum Herausnehmen und Hineinsetzen des Flaschengestells in den Kochtopf.

Die oberen Blechscheiben des Flaschengestelles sind durchlocht, um die Milchflaschen aufzunehmen.

Ferner gehören zu den nothwendigen Geräthen die betreffende Anzahl starkwandiger gläserner Milchflaschen, dazu passende durchlochte Gummistöpsel, sowie zugespitzte Glasstäbchen zum Zustöpseln der Oeffnungen in den Gummistöpseln.

Bei der Ausführung der Sterilisirung der Milch wird in folgender Weise verfahren: Die gute, nicht abgerahmte Kuhmilch ist möglichst bald nach Entnahme von der Kuh zu sterilisiren, keinesfalls darf die Milch vorher in offenen Gefässen eine Zeit lang herum stehen. Auch für den Transport vom Kuhstall bis zur Wohnung, wo die Sterilisirung vorgenommen wird, ist eine gut gereinigte, mit Patentverschluss versehene Glasflasche empfehlenswerth.

Die Milchflaschen des Apparates werden bis zwei Finger unter der Mündung mit Milch gefüllt. Etwaige vom Arzt vorgeschriebene Zusätze, wie Haferschleim, Wasser, Malzextract, Zucker werden vor der Sterilisirung gemacht. Nachdem die Milchflaschen gefüllt sind, werden die Gummistöpsel ohne Glasstäbchen fest in



die Flaschenhalse gedrückt, die Flaschen in den Flaschenständer und mit diesem in den Kochtopf gesetzt. Nun wird der Kochtopf soweit mit kaltem Wasser gefüllt, dass dasselbe in gleicher Höhe wie die Milch in den Flaschen steht.

Hierauf wird der Kochtopf auf Feuer (Spirituskocher oder Ofen) gesetzt und wieder weggenommen, sobald das Wasser kocht; dann werden sofort die angefeuchteten Glasstäbchen in die Löcher der Gummistöpsel gedrückt. Durch Eindrücken der Glasstäbchen zu einer Zeit, wenn die Milch noch kalt ist, könnte ein Springen der Flaschen während des Kochens hervorgerufen werden.

Nun wird der Kochtopf wieder an das Feuer gesetzt und das Wasser 40 Minuten lang im flotten Kochen erhalten. Alsdann wird das Flaschengestell mit sammt den Flaschen aus dem kochenden Wasser herausgehoben, die Flaschen, ohne sie zu öffnen, mit der Milch erkalten gelassen und bis zum Gebrauch an einem kühlen Orte aufbewahrt.

Die so behandelte Milch hält sich, kühl gestellt, gegen 5 Wochen lang, ohne sauer zu werden.

Zum Gebrauch wird eine der kühl gestellten Flaschen mit sterilisirter Milch durch Einstellen in warmes Wasser auf Körpertemperatur gebracht, dabei mehrmals tüchtig umgeschüttelt, geöffnet, das vorher in heissem Wasser abgospülte Saughütchen darüber gezogen und die Milch dem Kinde gereicht.

Die Flaschen sind so gross zu wählen, beziehentlich so weit zu füllen, dass der Inhalt gerade für eine Mahlzeit des Kindes reicht, da es gegen die dem Verfahren zu Grunde liegenden Ansichten verstösst, übrig gebliebene Reste dem Kinde nochmals zu reichen.

Die Milchflaschen, Gummistöpsel und Gummihütchen werden nach jeder Benutzung sorgfältig gereinigt; hierzu kann Porzellanschrot als geeigneter Ersatz des Bleischrotes Verwendung finden.

Die Apparate zu dem eben beschriebenen Verfahren zur Sterilisirung der Kuhmilch nach SOXHLET sind in verschiedener Ausführung im Handel zu haben.

Statt der vorstehend beschriebenen Gummistöpsel mit Glasstäbchen wird mitunter auch nur Watte als keimdichter Verschluss der Milchflaschen gewählt (EISENBERG) oder es wird der nicht durchlochte Gummistöpsel, mit Watte umwickelt, lose eingeführt und zur Ermöglichung des Schüttelns vor dem Gebrauch der Milch fest eingedrückt (WIDOWITZ); die Anwendung U-förmig gebogener Glasröhren, deren offenbleibender äusserer Schenkel nach unten zeigt und die ebenfalls das Einfallen von Keimen aus der Luft verhindern, ist von ISRAEL angegeben worden.

An manchen Orten sind Milchsterilisierungsanstalten eingerichtet worden, in denen nach gleichen oder wenigstens auf gleichen Principien beruhendem Verfahren die Milch im Grossen sterilisirt und in verschlossenen (meist mittelst sogenanntem Patentverschlusse) und zugebundenen oder plombirten Flaschen in den Verkehr gebracht wird.

A. Schneider.

**Soxhlet's Extractionsapparat**, s. Bd. IV, pag. 216. — **Soxhlet's aräometrische Methode**, s. Milchprüfung, Bd. VII, pag. 20.

**Soya** = Soja, s. pag. 311.

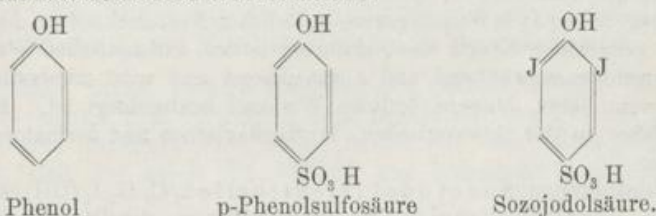
**Sozodont** von v. BUSKIERK, ein Zahn- und Mundwasser, ist eine Lösung von etwa  $7\frac{1}{2}$  Th. Sapo venetus in 100 Th. Spiritus dilutus, mit Sandelholzextract roth gefärbt und mit Wintergreenöl parfümirt. Das dazu gehörige Zahnpulver ist eine Mischung aus etwa 25 Th. Calcaria carbon. praecip.,  $12\frac{1}{2}$  Th. Pulvis rhiz. Iridis und 5 Th. Magnesia carbon., mit Nelkenöl schwach parfümirt.

**Sozodolpräparate**. Im Jahre 1886 waren von der Firma H. TROMMSDORFF, chemische Fabrik in Erfurt, zwei als Jodaseptol und Sozodol bezeichnete Präparate ausgestellt worden, über welche nur so viel in Erfahrung zu bringen war, dass dieselben künftig als Antiseptica verwendet und zum Patent angemeldet



werden sollten. Nach Beendigung der klinischen Versuche wurden gegen Ende des Jahres 1888 die ersten Veröffentlichungen über das Sozodol gemacht. Da die Verbindungen bei der Jodbestimmung unerwartete Schwierigkeiten machten, so herrschte eine kurze Zeit eine gewisse Unklarheit darüber, was eigentlich das Sozodol sei. Durch die Arbeiten von KEHRMANN und OSTERMEYER wurden schliesslich alle noch zweifelhaften Punkte klargestellt.

Gegenwärtig bezeichnet man als „Sozodolpräparate“ ganz generell die Salze der Sozodolsäure, d. i. der Dijodparaphenolsulfosäure,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3H$ . Der Name Sozodol soll die Beziehungen zur Anschauung bringen, in denen die Säure zu der Phenolsulfosäure (Sozolsäure der Franzosen) steht, doch ist die Relation insofern nicht ganz einwurfsfrei, als bekanntlich unter dem Namen Sozolsäure gerade die Ortho-Phenolsulfosäure verstanden wird. Die zwischen der Sozodolsäure und dem Phenol, sowie der Paraphenolsulfosäure existirenden Beziehungen ergeben sich aus nachstehenden Formelbildern:



**Darstellung.** D. R. P. Nr. 45226. Man löst 1 Molekül paraphenolsulfosaures Kalium in etwas verdünnter Salzsäure und fügt zu dieser Lösung eine in stöchiometrischen Verhältnissen bereitete Lösung von Jodkalium und jodsaurem Kalium ( $5KJ + KJO_3$ ) oder Chlorjod unter beständigem Umrühren hinzu. Es scheidet sich zunächst Jod in feiner Vertheilung aus, welches indess ziemlich schnell wieder verschwindet. Nach kurzer Zeit beginnt die Flüssigkeit lange, weisse Nadeln abzuschneiden, deren Menge gegen das Ende der Operation breiartiges Erstarren der Lösung zur Folge hat. Man saugt das Magma ab, krystallisirt das Krystallmehl aus heissem Wasser um und hat nunmehr das saure Kaliumsalz der Dijodparaphenolsulfosäure, also primäres dijodparaphenolsulfosaures Kalium  $C_6H_2J_2(OH)SO_3K$ . Dasselbe wird gegenwärtig als Sozodolkalium (früher als Sozodol schwerlöslich) direct medicinisch zur Anwendung gebracht, oder aber es dient als Ausgangsmaterial zur Darstellung der übrigen Sozodolpräparate. Versetzt man nämlich die Lösung des eben beschriebenen Kaliumsalzes mit Chlorbaryumlösung, so scheidet sich paraphenolsulfosaures Baryum  $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2Ba$ , als in kaltem Wasser sehr schwer lösliche Krystalle aus. Zersetzt man diese mit einer gerade hinreichenden Menge von Schwefelsäure, so erhält man die freie Dijodparaphenolsulfosäure oder Sozodolsäure, mit welcher nunmehr alle gewünschten Salze dargestellt werden können.

**Sozodolsäure, Dijodparaphenolsulfosäure,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3H + 3H_2O$ .** Krystallisirt aus concentrirten Lösungen in grossen, monosymmetrischen Prismen, welche zunächst 3 Mol. Krystallwasser enthalten, diese jedoch schon über Schwefelsäure abgeben und alsdann der Formel  $C_6H_2J_2(OH)SO_3H$  entsprechen. Leicht löslich in Wasser, in Alkohol und in Glycerin. Die wässrige Lösung der Sozodolsäure gibt mit Eisenchlorid veilchenblaue Färbung, ebenso verhalten sich die Lösungen der primären Salze. Durch Erhitzen mit Schwefelsäure wird Jod in Freiheit gesetzt. Das Gleiche geschieht bei Einwirkung von Salpetersäure, indem sich zugleich Pikrinsäure bildet. Jodabspaltung erfolgt ferner noch beim Erhitzen mit ätzenden Alkalien.

Wie die Formel der Sozodolsäure zeigt, enthält diese die Gruppen OH und  $SO_3H$ . Von den in diesen Gruppen vorhandenen beiden Wasserstoffatomen wird dasjenige der Sulfogruppe  $SO_3H$  in erster Linie, dasjenige der OH-Gruppe dagegen nur unter gewissen Bedingungen ersetzt. Es liegen somit analoge Verhältnisse



vor wie bei der Salicylsäure, d. h. im Allgemeinen, und zwar durch Sättigen der Säure mit schwachen Basen, z. B. Kohlensäuren Salzen, Zinkoxyd u. s. w., werden die primären, durch Sättigung mit starken (ätzenden) Basen auch secundäre Salze, bezw. auch Doppelsalze gebildet. Praktisch erfolgt die Darstellung der Salze des Soziodols entweder durch Sättigen der freien Soziodolsäure mit Basen, z. B. durch Sättigen der freien Soziodolsäure mit Lithiumcarbonat das Lithiumsalz, oder durch Umsetzung des Soziodolkaliums oder -Natriums mit anderen Salzen, z. B. Soziodolsilber aus Soziodolkalium und Silbernitrat.

**Soziodolkalium**, Soziodol schwerlöslich,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3K$ , bildet farblose Prismen, die in etwa 50 Th. Wasser von  $15^\circ$  löslich sind. Die wässrige Lösung reagiert sauer und gibt mit Eisenchlorid veilchenblaue Färbung. In den wässrigen Lösungen erzeugt Baryumchlorid einen weissen krystallinischen Niederschlag, der in siedendem Wasser leicht löslich ist ( $BaSO_4$  würde ungelöst bleiben), Silbernitrat gibt rein weissen, in Salpetersäure klar löslichen Niederschlag (gelblicher Niederschlag =  $AgJ$ ; in Salpetersäure unlöslicher Niederschlag =  $AgJ$  oder  $AgCl$ ). Dient als geruchloser Ersatz des Jodoforms in der antiseptischen Wundbehandlung. Wirkt secretionsbeschränkend und austrocknend und wird namentlich dann angewendet, wenn eine längere örtliche Wirkung beabsichtigt ist. Mit besonderem Erfolge bisher in der rhinologischen, laryngologischen und dermatologischen Praxis angewendet.

**Soziodolnatrium**, Soziodol leichtlöslich,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3Na + 2H_2O$ , dem vorigen sehr ähnlich, aber in 13—14 Th. Wasser oder Glycerin von  $15^\circ$  löslich. Die Lösung in Glycerin bleibt unter dem Einflusse des Lichtes unverändert, diejenige in Wasser färbt sich allmählig dunkler. Prüfung wie die des Kaliumsalzes. Anwendung meist da, wo Lösungen benutzt werden sollen oder wo schnelle oder Allgemeinwirkung erwünscht ist.

**Soziodolammonium**,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3(NH_4)$ , sechsseitige Säulen ohne Krystallwasser, in 30 Th. Wasser löslich. Prüfung wie vorher. Desgl. Anwendung.

**Soziodollithium**,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3Li + 2H_2O$ , farblose, nadelförmige Prismen, löslich in 30 Th. Wasser.

**Soziodolsilber**,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3Ag$ , ein gelblichweisses, am Lichte sich bald violett färbendes Pulver. In Wasser schwer (1 : 350 Th.) löslich. Durch Zusatz von etwas Essigsäure wird die Löslichkeit erhöht. — Durch Zusatz von Ammoniak zu dem frisch gefällten Soziodolsilber entsteht Soziodolsilberammonium,  $C_6H_2J_2(OH)SO_3Ag$ .

**Soziodolmagnesium**,  $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2.Mg + 8H_2O$ , farblose, dünne Nadeln, in 16 Th. Wasser, auch in Alkohol leicht löslich.

**Soziodolzink**,  $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2.Zn + 6H_2O$ , feine, farblose Nadeln, in 20 Th. Wasser, auch in Alkohol löslich. Mit Taleum venetum verrieben besonders bei catarrhalischen Affectionen der Nase benutzt.

**Soziodolblei**,  $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2.Pb + H_2O$ , feine, verfilzte, ursprünglich weisse, bald gelblich werdende Krystallnadeln, in 200 Th. Wasser löslich.

**Soziodolquecksilber**,  $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_2.Hg$ , feines pomeranzengelbes Pulver, in Wasser nur schwer (1 : 500) löslich; concentrirte Lösungen können leicht durch Zusatz von Kochsalz oder Jodkalium bereitet werden. (Man beachte die zwischen diesem Präparat und dem Mercuribenzoat und -salicylat obwaltenden Analogien.) Die 10procentige Lösung wirkt ätzend! Anwendung als Antiparasiticum (2.5procentige Lösungen tödten die Rändemilbe) und bei Lues.

**Soziodolaluminium**,  $[C_6H_2J_2(OH)SO_3]_3.Al + 3H_2O$ , lockere, nadelförmige Krystalle, in 3 Th. Wasser, auch in Alkohol leicht löslich.

Anwendung fanden bisher meist das Kalium-, Natrium-, Zink- und Quecksilbersalz, doch dürfte die Anwendung der Präparate eine ausgedehntere werden. Der Vortheil der Soziodolpräparate besteht darin, dass sie geruchlos und — von den Metallbasen ihrer Salze abgesehen — auch ungiftig sind.



Die Aufbewahrung unterliegt nur dann besonderen Cautelen, wenn die den Salzen zu Grunde liegenden Basen es erfordern, also: caute das Silber-, Blei- und Zinksalz, cautissime das Quecksilbersalz, a luce remota das Blei- und Silbersalz.

B. Fischer.

**Sozonöl**, Patent-Lederöl der Sozonöl-Compagny in Frankfurt a. M., ist (nach FRESSENIUS) ein dünnflüssiges verseifbares Oel, welches weder Mineralöle, noch Mineralsäuren enthält; über die nähere Zusammensetzung ist nichts bekannt geworden.

**S. P.** = Siedepunkt.

**Spaa** in Belgien besitzt 7 kalte Quellen; von diesen enthalten Gêrustère und Puhon de Pierre-le-Grand etwas  $H_2S$ . Diese beiden und die übrigen Quellen Barisart, Groesbeck, Sauvenière, Tonnelet, Watroz enthalten  $FeH_2(CO_3)_2$  von 0.056—0.097 in 1000 Th. bei sehr geringem Gehalt an festen Bestandtheilen. Auch Moorbäder werden in Spaa verabfolgt.

**Spachtel** heissen flache, 4eckige Hornblättchen, welche an einer Seite abgerundet sind; sie eignen sich vortrefflich zum Loskratzen von Pulvern aus Reibschalen, sowie zum Entfernen der letzten Salbenreste aus Salbenmörsern; für letzteren Zweck sind sie durch die billigen und biegsamen Kartenblätter verdrängt worden.

**Spadiciflorae**, Ordnung der *Monocotyleae*. Habituell sehr verschiedenartige Pflanzen, mit oft vom Monocotylenotypus abweichenden Blättern. Blüten meist dielin, klein, zahlreich, zu einem einfachen oder rispigen Kolben vereinigt, mehr weniger reducirt. Inflorescenz in der Regel von einer grossen, oft gefärbten Spatha umhüllt. Perigon fehlend oder unscheinbar, nie corollinisch. Samen meist mit reichem Endosperm. Embryo klein.

Hierher gehören folgende Familien: *Palmae*, *Cyclanthaceae*, *Pandanaceae*, *Typhaceae*, *Araceae* und *Najadaceae*.

Sydow.

**Spadix** (σπάδιξ, ein abgerissener Palmzweig), Kolben, ist ein ähriger Blütenstand mit dicker Spindel, welcher die Blüten aufsitzt oder in welche sie eingesenkt sind, z. B. bei Aroideen und Palmen, beim Pfeffer (daher *Spadices Chavicae*, *Piperis longi*), Mais (die weiblichen Blütenstände). — S. auch Blütenstand, Bd. II, pag. 318.

**Spag**, in Russland, besitzt eine Quelle mit 0.179  $H_2S$  in 1000 Th.

**Spagirica** (angeblich von σπαζν und ἀγείρειν, ausziehen und sammeln) heissen nach PARACELSUS die durch chemische Prozesse gewonnenen Arzneimittel, besonders Antimonialien.

Th. Husemann.

**Spaltfrucht**, s. Schizocarpium, pag. 105.

**Spaltöffnung**, s. Epidermis, Bd. IV, pag. 68.

**Spaltpilze**, s. Schizomyeeten, pag. 105.

**Spaltungsproducte** sind Reactionsproducte, welche entweder aus einem zusammengesetzten Körper durch Zersetzung oder Spaltung mit Hilfe chemischer Energiefactoren (Wärme, Elektrizität) erhalten werden, oder welche durch Einwirkung zweier oder mehrerer Körper, von denen mindestens einer ein zusammengesetzter sein muss, auf einander entstehen, indem der zusammengesetzte Körper zerlegt wird und mit den anderen an der Reaction theilnehmenden Körpern neue Körper bildet, welche zuvor im Reactionssysteme nicht enthalten waren.

Ganswindt.

**Spangrün** = Grünschan, Bd. V, pag. 25.

**Spanierfeige** ist die Frucht von *Cactus Opuntia L.*



**Spaniolitmin** ist einer der minder wichtigen von KANE aus dem Lackmus dargestellten Lackmusfarbstoffe; es ist hellroth, sehr wenig löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol und Aether; wird durch Alkalien gebläut.

**Spanisch-Braun** ist synonym mit Kölnischer Umbra. — **Spanisch-Schwarz** heisst die aus Korkabfällen gewonnene zarte, schön schwarze Kohle; sie ist bei uns nur selten im Handel zu finden. — **Spanisch-Weiss** = Wismutweiss.

**Spanisch-Cederöl** = *Oleum Juniperi empyreumaticum*. — **Spanisch-Hopfenöl**, s. *Oleum Origani cretici*, Bd. VII, pag. 480.

**Spanische Fliege**, eine von Laien oft gebrauchte Abkürzung für Spanisch-fliegenpflaster. — S. *Emplastrum Cantharidum*.

**Spanische Fliege**, gebräuchliche, aber unwissenschaftliche Bezeichnung von *Lytta vesicatoria* Fabr. Näheres in den Artikeln *Cantharides* (Bd. II, pag. 526) und *Lytta* (Bd. VI, pag. 540). Th. Husemann.

**Spanische Kreide**, *Creta Hispanica* = Speckstein.

**Spanischer Hopfen** ist *Herba Origani cretici* (Bd. VII, pag. 559).

— **Spanischer Pfeffer** ist *Capsicum* (s. Paprika, Bd. VII, pag. 655). — **Spanischer Thee** ist *Chenopodium ambrosioides* (Bd. II, pag. 667), auch *Galeopsis* (Bd. IV, pag. 465), ferner *Species hispanicae* (s. d.).

**Spannkraft**, Expansivkraft eines Gases, nennt man den Druck, welchen das Gas auf jede Flächeneinheit seiner Begrenzung ausübt. Die Grösse der Spannkraft beurtheilt man nach der bei 0° gemessenen Höhe einer verticalen Quecksilbersäule, welche durch ihren hydrostatischen Druck der Spannkraft das Gleichgewicht halten kann. So ist es Regel geworden, Angaben über Expansivkräfte in Millimetern Quecksilberdruck zu machen, und nur für stärkere Drucke bedient man sich als Maasseinheit der „Atmosphäre“, worunter man jene Expansivkraft versteht, die dem hydrostatischen Druck einer Quecksilbersäule von 760 mm gleichkommt.

Zur Messung von Spannkraften dienen die Barometer (Bd. II, pag. 148) und Manometer (Bd. VI, pag. 547).

Ueber die Abhängigkeit der Spannkraft eines Gases von der Dichte und Temperatur desselben s. Gase (Bd. IV, pag. 511), Dampf (Bd. III, pag. 386), GAY-LUSSAC'sches Gesetz (Bd. IV, pag. 530), MARIOTTE'sches Gesetz (Bd. VI, pag. 551).

Zuweilen versteht man unter Spannkraft auch die Arbeit, welche ein Körper vermöge seiner Lage zu leisten vermag; viel allgemeiner üblich ist aber für diesen Begriff die Bezeichnung Energie der Lage oder potentielle Energie (s. Energie, Bd. IV, pag. 41). Pitsch.

**Spannungsreihe, elektrochemische**, s. Elektrochemische Theorie, Bd. III, pag. 674.

**Sparadrap** ist ein auf irgend welchen Stoff (drap) gestrichenes Pflaster; vorzugsweise nennt man „Sparadrap“ das auf leinenes oder baumwollenes Gewebe gestrichene Heftpflaster. — S. Bd. IV, pag. 19.

**Sparassis**, Gattung der *Clavariæ*, mit nur einer Art: *Sp. crispa* Fr., Ziegenbart, Judenbart, Feisterling. Fruchtkörper rundlich kopfförmig, bis 20 cm hoch und 50 cm breit, fleischig, weisslich, später ocherfarbig oder bräunlich. Stamm kurz, fast knollig, voll, sehr reich verzweigt. Aeste strahlig, flachgedrückt, blattartig, eingerollt, Oberfläche daher mit gekröseartigen Windungen versehen. Astenden abgestutzt, oft umgeschlagen und gezähnt. Sporen fast kugelig, mit glatter, farbloser Membran.

Findet sich im Herbst in Nadelwäldern am Grunde lebender Stämme und ist ein sehr geschätzter Speisepilz. Sydow.



**Sparattosperma**, Gattung der *Bignoniaceae*, Gruppe *Tecomeae*, mit einer einzigen Art:

*Sp. lithonthripticum* Mart., ein Baum Brasiliens mit gegenständigen Blättern, oft fünfzählig gefingerten Blättchen und weissen Blüten in gipfelständigen Inflorescenzen. Die Blätter liefern *Caroba branca* (Bd. II, pag. 566).

**Sparattospermin**,  $C_{19}H_{24}O_{10}$ , heisst ein von PECKOLT aus den Blättern von *Sparattosperma* dargestellter Körper, welcher nach seiner Zusammensetzung dem Phloridzin verwandt ist. Nadelförmiges krystallinisches Pulver, unlöslich in kaltem Wasser, schwer löslich in kochendem Wasser und Aether, leicht löslich in absolutem Alkohol. Schmilzt bei  $255^{\circ}$  und gibt mit Salpetersäure eine violettgrüne bis rosaroth Färbung.

**Spargel**, s. *Asparagus*, Bd. I, pag. 687.

**Sparteïn**,  $C_{15}H_{26}N_2$ . In dem Besenginster, *Spartium Scoparium* L., *Leguminosae*, wurden im Jahre 1851 von STENHOUSE zwei Körper aufgefunden, von denen der eine als flüchtige Base erkannt und mit dem Namen Sparteïn, der andere in krystallinischer Form erhalten und mit dem Namen Scoparin bezeichnet worden ist. Letzteres erwies sich als stickstofffrei und wurde der Zusammensetzung  $C_{21}H_{22}O_{10}$  entsprechend beschrieben. Das Alkaloid Sparteïn wird nach MILLS, welcher das von STENHOUSE zuerst angegebene Verfahren der Darstellung etwas abänderte, in der Weise am besten gewonnen, dass man die ganze Pflanze mit schwefelsäurehaltigem Wasser extrahirt, den Auszug eindickt und mit Aetznatron der Destillation unterwirft. Das alkalisch reagirende Destillat wird mit Salzsäure übersättigt, im Dampfbad zur Trockene verdunstet und der Rückstand von Neuem mit festem Aetznatron oder Aetzkali destillirt. Anfangs entweichen kleine Mengen Ammoniak, sodann wird die Base als dickes Oel erhalten. Man befreit dasselbe mit metallischem Natrium vom Wasser, am besten im trockenen Wasserstoffstrom, und rectificirt nochmals die vom Natrium getrennte Base.

HOUDÉ empfiehlt, das mittelfeine Pflanzenpulver mit 60procentigem Alkohol auszuziehen und den Abdampfrückstand dieses Auszuges mit Weinsäurelösung aufzunehmen. Die filtrirte weinsaure Lösung wird mit Kaliumcarbonat übersättigt und mit Aether ausgezogen. Letzterer nimmt das Sparteïn auf. Zur nochmaligen Reinigung kann der ätherischen Lösung durch Schütteln mit Weinsäurelösung das Alkaloid von Neuem entzogen und nach Uebersättigen dieser Lösung mit Kaliumcarbonat und Ausschütteln mit Aether in letzteren wiederum übergeführt werden. Hinterbleibt beim Verdampfen dieser ätherischen Lösung die Base noch gefärbt, so wiederholt man die beschriebene Operation so lange, bis eine Farblosigkeit der Base erzielt ist.

Das Sparteïn bildet in diesem Zustande ein dickflüssiges, anilinähnlich riechendes, stark bitter schmeckendes, bei  $287^{\circ}$  siedendes Oel, welches sich nur wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform löst. Durch den Einfluss des Tageslichtes und bei gleichzeitigem Zutritt des Luftsauerstoffs färbt sich die Base bald gelblich bis dunkelbraun, verdickt sich und nimmt einen von der reinen Base verschiedenen Geruch an. Nähert man der flüssigen Base einen an einem Glasstabe hängenden Salzsäuretropfen, so umgibt sich derselbe in gleicher Weise, wie es beim Salmiakgeist der Fall ist, mit einem Nebel. Das Sparteïn ist ein sauerstofffreies Alkaloid und durch die Formel  $C_{15}H_{26}N_2$  ausdrückbar. Hinsichtlich der Constitution desselben haben die Untersuchungen F. B. AHRENS' (Ber. d. d. chem. Ges. XXI, 825) die Zugehörigkeit des Alkaloides zu den Pyridinabkömmlingen bewiesen, und zwar sollen dem Sparteïnmolekül zwei Pyridinkerne zu Grunde liegen, die vielleicht ähnlich wie beim Nicotin verkettet sind. Die Unmöglichkeit, durch Oxydation zu Pyridincarbonensäuren zu gelangen, sowie die bereits früher nachgewiesene Thatsache, dass es bei der Einwirkung reducirender Mittel nur gelingt, noch zwei Wasserstoffatome an das Sparteïnmolekül zu addiren (Dihydro-



spartein  $C_{16}H_{28}N_2$ ), weisen darauf hin, dass hydrirte Kerne vorliegen. Von Seitenketten ist eine an Stickstoff gebundene Methylgruppe und eine solche an einem Pyridinkerne in  $\gamma$ -Stellung nachgewiesen, während eine Seitenkette mit drei Kohlenstoffatomen als wahrscheinlich vorhanden angenommen werden muss.

Mit Säuren verbindet sich das Alkaloid zu gut krystallisirenden Salzen und fungirt in denselben als zweiseitige Base. Von den Salzen ist das Sulfat, das *Sparteinum sulfuricum*,  $C_{16}H_{28}N_2 \cdot H_2SO_4$ , welches durch Neutralisation der reinen Base mit verdünnter Schwefelsäure und darauffolgendes schnelles Eindampfen in farblosen, nadelförmigen, leicht wasserlöslichen Krystallen erhalten werden kann, zu therapeutischer Anwendung gelangt. Das Sparteinsulfat gehört zu den stark wirkenden Körpern und muss deshalb unter den Separanden aufbewahrt werden. Hinsichtlich der Prüfung des Salzes ist Rücksicht zu nehmen auf die Farblosigkeit, die neutrale Reaction der wässrigen Lösung und auf die vollständige Verbrennbarkeit beim Erhitzen auf dem Platinblech. Nach B. FISCHER wird auf einen Gehalt an Anilinsulfat in der Weise geprüft, dass 0.1 g mit 5 Tropfen Chloroform und 1 ccm alkoholischer Kalilauge erhitzt, nicht den widerlichen Geruch von Isocyanphenyl geben dürfen.

Das Spartein ist der Träger der toxischen Wirkung des Besenginsters und soll sich in besonders reicher Menge in den im Schatten gewachsenen Exemplaren finden, welche Behauptung jedoch noch des Beweises bedarf. Während die diuretische Wirkung des Besenginsters ausschliesslich auf das Scoparin zurückgeführt wird, soll dem Spartein eine energische Wirkung auf das Centralnervensystem zukommen. GERMAIN-SÉE hat das Sulfat bei Affectionen des Herzmuskels empfohlen, „wenn derselbe nicht im Stande ist, die Circulationswiderstände auszugleichen, sowie bei irregulärem, aussetzendem, arhythmischem, langsamem Pulse“. Man wendet das Sulfat in Dosen von 0.02 g 2—4mal täglich in Lösung oder Pillenform an.

H. Thoms.

**Spartium**, mit *Sarothamnus* Wimm. (s. pag. 63) vereinigte Gattung der *Papilionaceae*.

**Spasmus** ( $\sigma\pi\alpha\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ , Zuckung) ist ein Krampf, welcher auf der Zusammenziehung entweder einzelner Muskeln oder ganzer Muskelgruppen beruht. *Spasmus glottidis* ist der Stimmritzenkrampf und befällt einzelne Kehlkopfmuskeln, *Spasmus nutans* ist der Grüsskrampf, welcher die Nackenmuskeln zur Contraction bringt, *Blepharospasmus*, der Lidkrampf u. s. f. — S. auch Krampf, Bd. VI, pag. 106.

**Spatel**, aus Silber, Neusilber, Eisen, Horn, Knochen, Porzellan, Glas, Holz (je nach der Verwendungsart) gefertigtes, flaches, mit Stiel versehenes, einem am Ende abgerundeten, nicht geschliffenen Messer ähnliches Geräth. Der Spatel dient dazu, Extracte, Salben, aus den Standgefässen herauszunehmen, Pillenmassen aus dem Pillenmörser herauszuheben u. dergl. Die Reinigung der für Extracte benutzten Spatel geschieht mit Wasser, die der für Salben gebrauchten Spatel zunächst mit Sägespänen, hierauf mit sodahaltigem Wasser.

**Spatha** ( $\sigma\pi\acute{\alpha}\theta\eta$ , Spatel) ist die aus einem oder mehreren Hochblättern gebildete Scheide für einzelne Blüten (z. B. *Iris*) oder ganze Blütenstände (z. B. *Arum*, Fig. 54).

**Spatheisenstein**, s. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 611.

**Spath- und Stollbeulensalbe** für Pferde, s. unter Thierarzneimittel.

Fig. 54.



A Blütenstand mit Spatha von *Arum maculatum*; B Blütenstand nach Entfernung der Spatha. Nat. Gr. (Luerssen.)



**Spathum** oder Chita wird in den Weststaaten Nordamerikas *Lewisia rediviva* Pursh. (*Portulaccaceae*) genannt, ein Kraut mit grundständigen, fleischigen, linealen Blättern, aus denen sich mehrere bis 5 cm lange Blütenstiele erheben, mit je einer ansehnlichen rothen Blüthe. Die Frucht ist eine kugelige, zweifächerige Kapsel. Benützt wird die Wurzel, welche selten die Dicke eines Gänsekiesels überschreitet und deren Rinde bitter schmeckt. Die entrindete Wurzel enthält nach TRIMBLE (Amer. Journ. of Pharm. 1889) keinen Zucker, 8.57 Procent Stärke und 14.8 Procent Schleim.

**Specialitäten.** Unter Specialitäten im pharmaceutischen Sinne versteht man eigenartige Zubereitungen (Nostra), welche in einer sich dauernd oder wenigstens längere Zeit hindurch gleichbleibenden bestimmten Form auf den Markt kommen. Sie werden ferner unter einem bestimmten Namen und zu bestimmten Zwecken angeboten und zu einem bestimmten Preise verkauft. Ihre Zusammensetzung ist eine sich stets möglich gleichbleibende, so dass die Specialitäten in ihren Eigenschaften möglichst wenig wechseln. Die nähere Zusammensetzung der Specialitäten wird von den Fabrikanten in der Mehrzahl der Fälle nicht bekannt gegeben, vielmehr wird das „Geheimniss“ der Vorschriften möglichst sorgfältig gehütet. Stellt indessen eine Specialität irgend eine Zubereitung dar, deren nähere Zusammensetzung allgemein bekannt ist, so nimmt der Fabrikant der betreffenden Specialität — bisweilen ausdrücklich, bisweilen stillschweigend — die Annahme für sich in Anspruch, der betreffende Artikel werde nur von ihm in derselben ausgezeichneten Güte u. s. w. dargestellt. Auf die Specialitäten und ihre guten Eigenschaften wird das Publicum in der Regel durch die Reclame aufmerksam gemacht.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, haben die Specialitäten manches mit den Geheimmitteln gemein. Beide werden in der Regel nach geheim gehaltenen Vorschriften dargestellt, beide werden meist in bestimmter Ausstattung, zu festen und — für den Fabrikanten — gewinnreichen Preisen verkauft. Indessen ergeben sich doch auch wesentliche Abweichungen für beide. Ich möchte zunächst den Begriff des Geheimmittels wie folgt definiren: Ein Geheimmittel ist ein Mittel (selbst wenn es nur destillirtes Wasser sein sollte), von dessen Anwendung Wirkungen versprochen werden, welche nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft als unmöglich zutreffend anzusehen sind. — Bei der Specialität ist dies wesentlich anders: Die Specialität ist eine Zubereitung, welche meist nur zu ganz bestimmten Zwecken angepriesen wird und sich für diese der Regel nach auch ganz gut bewährt. In der Specialität hat der Erfinder eine ganze Reihe von Erfahrungen niedergelegt, für welche er sich von seinem Publicum honoriren lässt. Der Preis, zu welchem das geschieht, ist dabei ganz nebensächlich, der wesentliche Unterschied zwischen Specialität und Geheimmittel liegt meines Erachtens lediglich darin, dass die Specialität das wirklich leistet, was sie verspricht, während das Geheimmittel verspricht, was es nicht erfüllen kann. Einige Beispiele werden das erläutern. Gesetzt, es annoncirt Jemand ein Kopfwasser, welches die Eigenschaft haben soll, angenehm zu riechen und die Kopfhaut zu reinigen. Selbst wenn für diese Zubereitung 100 Mark pro Liter gefordert werden sollte, so würde ich dieses Kopfwasser den Specialitäten und relativ reellen Präparaten zuzählen, denn es muss Jedermann freistehen, wie viel er für seine Schädelwäsche anlegen will. Würde das nämliche Kopfwasser zu einem Preise von nur 20 Mark pro Liter mit dem Versprechen angekündigt werden, dass die Haare darnach wachsen, so würde ich dasselbe zu den Geheimmitteln rechnen, weil die Wissenschaft bis heute noch keine Substanzen kennt (ich nehme die praktisch nicht in Betracht kommenden Beobachtungen über Pilocarpin, Carbonsäure und Sublimat aus), welche im Stande wären, einen durch Schwund der Haarwurzeln kahlen Schädel zu behaaren.

Nehmen wir aber den weiteren Fall an, es hätte Jemand thatsächlich ein Mittel gefunden, welches sich als geeignet herausstellt, die entschwundene Be-



haarung wieder herbeizubaubern, so wäre das eine Specialität, kein Geheimmittel, selbstverständlich in der Annahme, dass die Sicherheit des Erfolges wissenschaftlich erwiesen wird. Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass die Geheimmittel wesentlich medicinische oder diesen verwandte (cosmetische, hygienische) Zwecke verfolgen, während die Specialitäten zwar ebenfalls Arzneimittel (für die Volksmedizin), aber auch Genussmittel (z. B. Citronenessenz), Nahrungsmittel (z. B. Pepton-Cacao, Leguminose u. s. w.) etc. sein können.

Die Specialitäten sind gerade keine Erfindungen der Neuzeit, sie sind schon bei den Alten bekannt gewesen. Die Pasta Poppaea, das Oesypus, der Aroph, später der Theriak sind ganz entschieden zu den Specialitäten zu rechnen. Im Mittelalter fanden die Specialitäten eine ganz besonders günstige Pflegestätte in den Klöstern und rege Verbreiter in den mit diesen in Verbindung stehenden Balsamträgern, während die Producte der Quacksalber und Curpfuscher mehr den Geheimmitteln sich näherten. Im gegenwärtigen Jahrhundert blühte die Fabrikation von pharmaceutischen Specialitäten ganz besonders in Frankreich und England und erst seit der mit der politischen Einigung Deutschlands eingetretenen grösseren Wohlhabenheit und den damit im Zusammenhang stehenden Fortschritten der Volksmedizin haben auch die deutschen Specialitäten sich einen würdigen Platz auf dem Weltmarkte erworben. Heute macht sich Deutschland nicht nur seine Specialitäten selbst, sondern es exportirt auch einen recht ansehnlichen Theil nach dem Auslande.

Wenn eine Specialität in die Welt gesetzt werden soll, so sollte man eigentlich voraussetzen, dass dieselbe vorher genügend erprobt wurde. Das war wenigstens früher der Fall, als der Charakter der Specialitäten in der eigenartigen Zusammensetzung zu suchen war. Gegenwärtig, wo es schon genügt, wenn die äussere Form, Ausstattung und Zubereitung eine eigenartige ist, um letztere zu einer Specialität zu stempeln, wird nicht immer so sorgfältig verfahren und das führt recht häufig zu unliebsamen Erörterungen. Der frühere und auch noch heutige solide Entstehungsverlauf einer Specialität ist folgender: Es beschäftigt sich Jemand eingehender mit irgend einer Frage und findet nun eine Zubereitung (gleichgiltig ob diese eine Schuhwichse oder Schminke, ein Parfum oder eine Mottentinetur, einen Liqueur oder Pepsinwein repräsentirt), welche nach seiner Ueberzeugung das Vollkommenste ist, was bisher existirte. Seine Freunde und Bekannten, seine Kunden bestärken ihn in seiner Auffassung, er entschliesst sich endlich, eine Specialität daraus zu machen. Der besonnene Geschäftsmann wird nun sein Product zunächst auf seine Haltbarkeit prüfen. Selbst wenn dieselbe über allen Zweifel erhaben sein sollte, empfiehlt es sich, eine grössere Anzahl von Flaschen oder Schachteln seiner Präparate zu versiegeln, mit dem Datum der Anfertigung zu versehen und nun unter verschiedenen Bedingungen (Keller, Boden, Wohnzimmer) aufzubewahren, in regelmässigen Zwischenräumen seine Producte nachzusehen und sich Notizen über ihren Zustand zu machen. Denn der Fabrikant sieht seine Fabrikate meist nur in dem Zustande, in welchem sie sich unmittelbar nach der Darstellung befinden, seltener in demjenigen, welchen sie durch längere Lagerung angenommen haben!

Inzwischen ist mit Hilfe eines griechischen und lateinischen Wörterbuches, bisweilen durch Unterstützung von Philologen, ein hübscher klangvoller Name, mit einer wissenschaftlichen Endigung ausgewählt worden. Dieser Name ist, abgesehen von dem inneren Gehalte der Specialität, von erheblichem Einfluss auf das spätere Schicksal des Erzeugnisses! Er muss angenehm in das Ohr klingen, nicht zu schwer zu behalten sein, genetische Beziehungen zu der Specialität haben und etwas wissenschaftlich klingen. Zu gleicher Zeit ist die äussere Ausstattung festgestellt worden. Das ist nun auch eine sehr wesentliche Frage, auf welche von routinirten Specialitätenfabrikanten sehr viel Zeit und Geld verwendet wird. Form und Grösse der Schachteln oder Flaschen etc. wird immer wieder geändert, bis man glaubt, das Richtige getroffen zu haben. Das Gleiche gilt für die Art des Verschlusses,



ob derselbe durch Siegellack, Gelatine, Stanniolkapseln, Ueberbinden mit Blase oder durch Patentstopfen, Glasstopfen u. s. w. zu bewirken ist. Es dauert bisweilen sehr lange, bis alles definitiv geregelt ist. Alsdann aber wird in der Regel die Marke gesetzlich geschützt, d. h. eingetragen. Die Ausstattung (Aufmachung nennt sie der Kaufmann) ist nun gegen unberechtigte Nachahmung geschützt. Bezüglich der Etiquetten ist zu bemerken, dass diese zweckmässig stets den Preis und die Gebrauchsanweisung enthalten sollten. Die letztere wird sehr oft auf die Einwickelpapiere gedruckt, doch vergisst der Fabrikant dabei, dass Einwickelpapiere beim „Aufmachen“ zerrissen werden, dann verloren gehen, während das Etiquett den Inhalt der Specialität gewöhnlich überdauert. Zu empfehlen ist es unbedingt, neben der knappen Gebrauchsanweisung auf dem Etiquett auch eine ausführliche auf der Umhüllung mitzugeben.

Der Vertrieb der Specialitäten muss unter den gegenwärtigen Verhältnissen durch Annonciren unterstützt werden. Deshalb ziehen es viele Fabrikanten vor, ihre Präparate grösseren Firmen zum Vertriebe zu übergeben, bei denen die Einführung unter Ermässigung der Generalunkosten (Spesen) sich ermöglichen lässt. Von diesen Centraldepôts beziehen die Kleinhändler ihren Bedarf entweder auf feste Rechnung, d. h. die Waare geht in das Eigenthum des Bestellers über, oder in Commission, d. h. die Waare geht nur in den Besitz des Bestellers über; der letztere ist berechtigt, den nicht verkauften Rest nach Ablauf einer bestimmten Zeit dem Lieferanten zurückzustellen. Der Nutzen des Verkäufers besteht darin, dass er entweder die Specialität zu einem wohlfeileren Preise einkauft, oder dass er einen Naturalrabatt erhält, d. h. es bestellt z. B. Jemand 100 Schachteln Emser Pastillen: Er bezahlt den nämlichen Preis wie das Publicum, erhält aber statt 100 Schachteln 150 Schachteln zugesendet. Der Verkehr mit Specialitäten regelt sich gesetzlich nach den bestehenden Vorschriften. Soweit dieselben Arzneimittel sind, gelten für sie die Verordnungen über den Verkehr mit Arzneimitteln innerhalb und ausserhalb der Apotheken. Der Grosshandel mit Specialitäten dagegen ist freigegeben. Soweit die Specialitäten dagegen Gifte oder starkwirkende Substanzen enthalten, sind sie der Verordnung über den Verkehr mit Giften etc. unterworfen.

B. Fischer.

**Species**, s. Art, Bd. I, pag. 618 und Nomenclatur, Bd. VII, pag. 350.

**Species**, Thee gemische. Ph. Germ. gibt zur Herstellung derselben folgende sehr sachgemässe Vorschrift: Die zur Bereitung von Species zu verwendenden Substanzen müssen durch Schneiden, Raspeln oder Stossen möglichst gleichförmig zerkleinert werden. Das beim Zerkleinern entstehende feine Pulver ist zu entfernen (wird jedoch dessen Beimischung vorgeschrieben, so sind die Species vor der Verabfolgung durch Schütteln gut zu mischen, Ph. Austr. ed. VII.). Bei den Species, welche zu Aufgüssen oder Abkochungen dienen, kommen Siebe mit 4—6 mm, bei den Mischungen, welche zur Füllung von Kräutersäckchen gebraucht werden, Siebe mit 2—3 mm Maschenweite zur Anwendung. Species zu Cataplasmen sind gröblich zu pulvern.

**Species ad Balneum**, Species aromaticae pro Balneo, Badekräuter. Eine Mischung gleicher Gewichtstheile *Flores Chamomillae vulg.*, *Flores Lavandulae*, *Folia Menthae crispae*, *Folia Rosmarini*, *Herba Serpylli* und *Rhizoma Calami*. S. auch Bad, Bd. II, pag. 108.

**Species ad Cataplasma**, s. Species emollientes.

**Species ad Enema**, Species pro Clysmata. Ein Gemisch aus 4 Th. *Folia Althaeae*, 2 Th. *Flores Chamomillae* und 1 Th. *Semen Lini*. — **Species ad Enema viscerale Kaempffii**, s. Bd. V, pag. 542.

**Species ad Fomentum**. Ein Gemisch aus gleichen Theilen *Strobili Lupuli*, *Flores Chamomillae*, *Flores Lavandulae*, *Flores Rosmarini* und *Herba Serpylli*.



**Species ad Gargarisma.** Ein Gemisch aus gleichen Theilen *Folia Althaeae*, *Flores Sambuci* und *Flores Malvae vulg.*

**Species ad longam vitam** wird das Gemisch der Zuthaten zum Elixir ad longam vitam (s. d.) genannt.

**Species ad suffiendum,** Species fumales. Ein Gemisch aus je 3 Th. *Olibanum*, *Benzoë*, *Succinum* und 1 Th. *Flores Lavandulae*. — S. auch *Pulvis fumalis*.

**Species Althaeae (Ph. Austr.)**. Ein Gemisch aus 10 Th. *Folia Althaeae*, 5 Th. *Radix Althaeae*,  $2\frac{1}{2}$  Th. *Radix Liquiritiae* und 1 Th. *Flores Malvae vulgaris*.

**Species amarae.** Ein Gemisch aus gleichen Theilen *Herba Absinthii*, *Folia Trifolii fibrini* und *Radix Gentianae*. — **Species amaricantes (Ph. Austr.)**. Ein Gemisch aus je 10 Th. *Herba Absinthii*, *Herba Centaurii*, *Cortex Aurantii*, je 5 Th. *Folia Trifolii fibrini*, *Radix Calami*, *Radix Gentianae* und  $1\frac{1}{2}$  Th. *Cortex Cinnamomi*.

**Species aperientes.** Ein Gemisch aus 8 Th. *Cortex Frangulae* und je 3 Th. *Folia Sennae*, *Flores Tiliae cum bracteis*, *Flores Acaciae* und *Lignum Sassafras*. — S. auch *Species laxantes*.

**Species aromaticae.** Nach Ph. Germ. ein Gemisch von je 2 Th. *Folia Menthae piper.*, *Herba Serpylli*, *Herba Thymi*, *Flores Lavandulae* und je 1 Th. *Caryophylli* und *Cubebae*, Alles fein geschnitten. Nach Ph. Austr. ein Gemisch von gleichen Theilen *Herba Origani*, *Folia Salviae*, *Folia Menthae crispae* und *Flores Lavandulae*. Diese Species in ein grobes Pulver verwandelt, stellen die **Species aromaticae pro cataplasmata** (Ph. Austr.) dar.

**Species bechicae.** Eine Mischung von je 9 Th. *Radix Althaeae* und *Radix Liquiritiae* und 2 Th. *Fructus Foeniculi*.

**Species carminativae.** Eine Mischung gleicher Theile *Fructus Anisi*, *Carvi*, *Coriandri* und *Foeniculi*.

**Species diureticae.** Eine Mischung von je 1 Th. *Fructus Anisi* und *Petroselinum* mit je 4 Th. *Fructus Juniperi*, *Herba Violae tricol.*, *Radix Levistici*, *Liquiritiae* und *Ononidis* (Ph. Helvet.). — Oder: Mischung gleicher Theile *Radix Levistici*, *Liquiritiae* und *Ononidis*, *Flores Stoechados citrinae* und *Fructus Juniperi* (Form. mag. Berol.). — Oder: 16 Th. *Radix Ononidis*, 16 Th. *Summitates Genistae*, 8 Th. *Fructus Juniperi* und je 3 Th. *Fructus Anisi* und *Petroselinum*.

**Species duorum,** s. Zweierthee.

**Species emollientes,** Species ad Cataplasma, sind nach Ph. Germ. und vielen anderen Pharmakopöen eine Mischung gleicher Theile *Folia Althaeae*, *Folia Malvae vulg.*, *Herba Meliloti*, *Flores Chamomillae* und *Semen Lini*, zu einem groben Pulver gestossen. — Ph. Austr. lässt zu „Species emollientes“ je 1 Th. *Folia Althaeae*, *Folia Malvae* und *Herba Meliloti* zerschneiden und mit 2 Th. *Semen Lini contusum* mischen; als **Species emollientes pro cataplasmata** bezeichnet sie die vorgenannte zu einem groben Pulver gestossene Mischung.

**Species febrifugae,** Fieberthee. Man dispensirt *Folia Trifolii fibrini*, *Herba Absinthii*, *Herba Centaurii min.* und ähnliches oder eine (von WEIGERSHEIM angegebene) Mischung von 6 Th. *Folia Trifolii fibr.*, 3 Th. *Herba Absinthii*, 2 Th. *Cortex Salicis*, 2 Th. *Radix Liquiritiae*, 1 Th. *Fructus Anisi stellati*.

**Species fumales** = Species ad suffiendum. — S. auch *Pulvis fumalis*.

**Species Gasteinenses,** s. Bd. IV, pag. 527.



**Species Hamburgenses**, s. Bd. V, pag. 88.

**Species Helveticae**, s. Bd. IX, pag. 169. — S. auch *Species vulnerariae*.

**Species Hierae picrae**, Heiligenbitter, s. Bd. V, pag. 169.

**Species Hispanicae**, Polychrestthee, Kreuzthee, ist ein Gemisch von je 8 Th. *Herba Althaeae*, *Folia Scabiosae*, *Farfarae* und *Pulmonariae*, je 4 Th. *Herba Hepaticae* und *Melissae*, je 3 Th. *Lignum Guajaci*, *Santali rubri* und *Sassafras*, *Radix Graminis* und *Liquiritiae*, 2 Th. *Fructus Foeniculi*, je 1 Th. *Flores Lavandulae* und *Rhoeados*, je  $\frac{1}{2}$  Th. *Flores Cyani* und *Verbasci*.

**Species infantium**, Kinderthee, s. Bd. V, pag. 631.

**Species laxantes (Saint Germain)**, Abführthee, s. Bd. I, pag. 19. Abführende Thees sind auch der Gasteiner, Hamburger, Marienbader, SCHRAMM'sche Thee u. a.

**Species Lignorum**, Holzthee. Nach Ph. Germ. ein Gemisch von 5 Th. *Lignum Guajaci*, 3 Th. *Radix Bardanae*, 1 Th. *Radix Liquiritiae* und 1 Th. *Lignum Sassafras*. — Nach Ph. Austr.: Je 10 Th. *Lignum Guajaci*, *Juniperi* und *Sassafras*, je 5 Th. *Radix Bardanae* und *Sarsaparillae*, je  $2\frac{1}{2}$  Th. *Radix Liquiritiae* und *Lignum Santali rubri*. — Nach Ph. Helv.: 20 Th. *Lignum Juniperi*, je 10 Th. *Lignum Guajaci*, *Santali rubri* und *Sassafras*, 8 Th. *Radix Liquiritiae* und je 1 Th. *Fructus Anisi* und *Foeniculi*.

**Species Lini**, Leinthee. Ein Gemisch von 100 Th. *Semen Lini non cont.*, 12 Th. *Fructus Anisi cont.*, 12 Th. *Fructus Foeniculi cont.* und 50 Th. *Radix Liquiritiae concis.*

**Species majales**, Maicurthee. Ein Gemisch von je 2 Th. *Folia Sennae*, *Radix Caricis*, *Radix Graminis*, *Radix Liquiritiae* und *Magnesia sulfurica* mit je 1 Th. *Lignum Santali rubri* und *Fructus Foeniculi*. — Nach einer anderen Vorschrift: 30 Th. *Folia Sennae*, 12 Th. *Magnesia sulfurica*, 4 Th. *Radix Liquiritiae*, je 2 Th. *Flores Chamomillae* und *Fructus Foeniculi*.

**Species Marienbadenses**, s. Bd. VI, pag. 550.

**Species narcoticae**. Eine Mischung gleicher Theile *Herba Conii macul.*, *Folia Belladonnae*, *Folia Hyoscyami* und *Flores Chamomillae*, sämmtlich fein geschnitten.

**Species nervinae**. Eine Mischung gleicher Theile *Folia Trifolii fibrini*, *Folia Menthae piper.* und *Radix Valerianae* (Form. mag. Berol.). — Sp. n. Heim und Sp. n. Hufeland, s. Bd. V, pag. 173 bezw. 283.

**Species pectorales**, *Species ad Infusum pectorale*, Brustthee. Von den vielen Vorschriften zu Brustthee mögen folgende hier Platz finden: 8 Th. *Radix Althaeae*, 4 Th. *Folia Farfarae*, 3 Th. *Radix Liquiritiae*, 1 Th. *Radix Iridis* und je 2 Th. *Flores Verbasci* und *Fructus Anisi* (Ph. Germ.). — 20 Th. *Folia Althaeae*, 15 Th. *Radix Liquiritiae*, 5 Th. *Radix Althaeae*, 5 Th. *Hordeum perlatum*, je 1 Th. *Flores Verbasci*, *Malvae vulg.*, *Rhoeados* und *Fructus Anisi stellati* (Ph. Austr.). — 40 Th. *Radix Althaeae*, 20 Th. *Radix Liquiritiae*, je 10 Th. *Flores Tiliae*, *Herba Capilli Ven.* und *Herba Malvae*, je 5 Th. *Flores Verbasci* und *Fructus Foeniculi* (Ph. Helv.). — Je 10 Th. *Radix Liquiritiae*, *Stipites Dulcamarae*, *Flores Althaeae*, *Flores Rhoeados*, *Flores Verbasci*,  $2\frac{1}{2}$  Th. *Flores Sambuci* (CZERMAK). — 12 Th. *Lignum Sassafras*, je 8 Th. *Herba Basilici*, *Betonicae*, *Hyssopi*, *Veronicae* und *Folia Melissa*, je 6 Th. *Radix Chinae*, *Liquiritiae* und *Polypodii*, 4 Th. *Cortex fructus Citri*, 2 Th. *Cortex Cinnamomi*, je 1 Th. *Fructus Amomi*, *Anisi* und *Foeniculi* (RICHTER).



**Species pectorales cum fructibus**, Brusthee mit Früchten, Wiener Brusthee. Nach Ph. Germ. I.: 16 Th. *Species pectorales*, 6 Th. *Fructus Ceratoniae conc.*, 3 Th. *Caricae concisae* und 4 Th. *Hordeum perlatum*. — Nach Ph. Helv.: Je 5 Th. *Herba Asperulae odor.*, *Capilli Ven.*, *Hyssopi* und *Veronicae*, je 10 Th. *Radix Althaeae*, *Radix Liquiritiae*, *Hordeum perlatum*, *Passulae minores*, *Siliqua dulcis*, *Jujubae* und 20 Th. *Caricae*. — Die Espèces pectorales der französischen Pharmakopöe bestehen lediglich aus *Caricae*, *Dactyli* (sine nucleo), *Jujubae* und *Passulae minores* zu gleichen Theilen.

**Species puerperarum**, Kindbettthee, s. Bd. V, pag. 681.

**Species resolventes**, zertheilende Kräuter, werden nach den meisten Pharmakopöen durch *Species aromaticae* ersetzt; im Handverkaufe gibt man an vielen Orten ein Gemisch von je 3 Th. *Folia Melissa*, *Herba Origani vulg.* und je 1 Th. *Flores Chamomillae vulg.*, *Flores Lavandulae* und *Flores Sambuci*.

**Species stomachicae Dietl**, DIETL'S Magenthee. Ein Gemisch von 10 Th. *Herba Centaurii min.*, 5 Th. *Folia Menthae piper.* und 5 Th. *Cortex Cinnamomi*.

**Species sudorificae** = *Species Lignorum*.

**Species vulnerariae**, Thea Helvetica, Schweizerthee, Falltrank. Ein Gemenge gleicher Theile *Flores Arnicae*, *Farfarae*, *Gnaphalii*, *Herba Absinthii*, *Ajucue*, *Betonicae*, *Calaminthae*, *Chamaedryos*, *Hederae terr.*, *Hyssopi*, *Millefolii*, *Origani*, *Rosmarini*, *Salviae*, *Saniculae*, *Scolopendrii*, *Scordii*, *Thymi*, *Veronicae* und *Vincae*. Dient als Volksmittel für den innerlichen und äusseren Gebrauch gegen Verletzungen durch Fallen.

**Specificum** ist ein von PARACELSUS in die Medicin eingeführter Ausdruck, womit er alle Dinge bezeichnet, die in einer besonderen Weise, welche ihre gewöhnlichen Eigenschaften nicht angeben, einzuwirken im Stande sind. Bei PARACELSUS liegt in dem Begriffe mehr das Besondere, Eigenthümliche, als das Verborgene und Geheimnissvolle, welches die späteren Paracelsisten in denselben hineintrugen, so dass dieselben „*Occultum*“ und *Specificum* identificirten. Als specifisch bezeichnet PARACELSUS z. B. die magnetische Kraft des Magneteisensteins; ferner die Curen seiner eigenen Schule, der *Specifici*, welche „durch formam specificam und ens specificum“ alle Krankheiten heilen; dann auch Krankheiten, welche nicht durch die gewöhnlichen Krankheitsursachen, sondern durch eine besondere, im Körper liegende entstehen, z. B. *specifica pinguedo*, d. i. „oftt einer feist wird und ist nicht der speis schuld“ (PARACELSUS, *Paramirum*, Werke I, 137); endlich Mittel von besonderer Wirksamkeit, *Remedia specifica*, *Specifica*, welche dies theils durch ihre besondere Natur (*ens specifica*) oder durch ihre Form (*forma specifica*) und durch Mischung werden. So gibt PARACELSUS geradezu einer Reihe von zusammengesetzten Extracten den Namen *Specificum*, z. B. dem zusammengesetzten Opiumextract, welches später *Laudanum* genannt wurde, den Namen *Specificum anodynum*. In der neueren Zeit fasst man den Begriff des specifischen Arzneimittels meist so auf, dass es eine bestimmte Krankheit zu heilen vermöge, ohne dass seine sonstigen physiologischen Wirkungen dies zu erklären im Stande sind. So nennt man das Quecksilber ein *Specificum* gegen Syphilis, das Jod gegen Kropf und Scropheln, das Chinin gegen Wechselfieber. In dieser Auffassung decken sich specifisches und empirisches, d. h. durch blosser Erfahrung festgestelltes Mittel. Da es die letzte und höchste Aufgabe der Pharmakodynamik ist, alle Heilwirkungen der Medicamente zu erklären, deutet ein *Specificum* überall auf eine Lücke hin, welche entweder in der Kenntniss der physiologischen Wirkung des Mittels oder in derjenigen der Verhältnisse der fraglichen Krankheit oder ihrer Ursachen existirt. Die Zahl der *Specifica* verringert sich immer mehr, von vielen vermeintlichen *Specifica*, z. B. gegen Krebs,



Hundswuth, Lepra, Gicht, haben neuere, genaue Forschungen erwiesen, dass sie die betreffenden Krankheiten nicht heilen; von anderen, deren Wirkung feststeht, hat die Erweiterung unserer Kenntnisse in Bezug auf Krankheitsursachen und namentlich die Entdeckung der organisirten Krankheitsursachen eine allgemeine Erklärung in der deletären Wirkung auf Krankheitskeime (Bacillen u. s. w.) finden lassen; doch sind wir dadurch das Specificum noch nicht völlig los geworden, denn die Wirkung bestimmter Stoffe auf bestimmte Krankheitserreger, z. B. das Chinin auf den des Wechselfiebers, das Quecksilber auf den der Syphilis, die ihr Analogon in der Idiosyncrasie und Immunität besitzt, ist immer noch eine unerklärte (specifische).

Th. Husemann.

**Specificum cephalicum**, Roth-Edelherzpulver = Pulvis antepilepticus ruber (s. d.). — **Specificum purgans Paracelsi** nannte PARACELsus das Kaliumsulfat.

**Specifische Drehung**, s. Polarisation, Bd. VIII, pag. 297.

**Specifisches Gewicht** bedeutet das Verhältniss des Gewichtes zu dem Volumen untereinander verglichener Körper. Das Gewicht ist keine constante Grösse, sondern ausser von der Menge der Massentheile von anderen, ausserhalb der Eigenschaften des Körpers befindlichen Umständen abhängig. Dasselbe äussert sich als Schwere in Gestalt einer Kraft, welche alle Körper senkrecht zur Erde gegen den Schwerpunkt im Innern derselben anziehen scheint. Diese Anziehung wird aber nicht allein von der Erde, sondern gegenseitig von allen Körpern ausgeübt, und zwar mit einer Kraft, welche direct proportional den Massen und umgekehrt proportional den Quadraten der Entfernung der Schwerpunkte der Körper von einander ist. So gut wie die Erde als Ganzes, wird daher auch jeder Gegenstand auf derselben von allen Gestirnen angezogen. Aus dieser Anziehung, Gravitation genannt, resultiren die Gestalten der regelmässigen Bahnen der Gestirne, sowie die störenden Abweichungen von denselben während zeitweiliger grösserer Annäherung. Sie ist die Ursache, dass ein Körper leichter ist, wenn er sich zwischen der Erde und dem Monde befindet, als wenn der letztere hinter der Erde steht und die Anziehungen beider in der gleichen Richtung zusammenwirken. Wahrnehmbar an der Wage wird dieser Unterschied nur deshalb nicht, weil sich derselbe auf alle Körper, also auch auf die Gewichtsstücke gleichzeitig bezieht. Aus denselben Gründen wiegt 1g auf dem Aequator des Mondes nur 0.167g, dagegen auf demjenigen des Jupiter 2.25g, auf demjenigen der Sonne 27.62g, wie aus den Verhältnissen ihrer Massen, ihrer Halbmesser und ihrer Umdrehungsgeschwindigkeit berechnet werden kann. Die Anziehung auf die Körper von Seite der Erde ist aber in Folge der überwiegenden Masse und der grösseren Nähe derselben so vielmal stärker, dass dagegen die Anziehung von Seiten der Körper selber und diejenige anderer Gestirne auf die letzteren vernachlässigt und angenommen werden kann, das als Schwere sich äussernde Gewicht eines Körpers sei das Maass für die Grösse der Anziehung desselben von Seiten der Erde. Dieselbe wirkt auf jedes einzelne Massentheilchen jeglicher Substanz in allen Aggregatzuständen gleich stark und deshalb ist das specifische Gewicht ein Maassstab für die in einem bestimmten Volumen enthaltene Masse und für die Dichtigkeit derselben.

Die Dichtigkeit (vergl. Dichte, Bd. III, pag. 475) ist gleichfalls keine constante Grösse, sondern wird beeinflusst durch die chemische und physikalische Structurbeschaffenheit der Stoffe, durch die Ausdehnung bei zunehmender und die Zusammenziehung bei abnehmender Wärme und durch den äusseren und inneren Druck. Dieselbe ist eine ungleiche, aber bestimmte in den verschiedenen allotropischen Zuständen der Stoffe, eine andere in amorpher, als in krystallinischer Gestalt oder in den verschiedenen Krystallformen polymorpher Stoffe. Die Wärme dehnt die festen und die flüssigen Körper gleichmässig oder ungleichmässig aus,



aber in weit geringerem Grade als die Gase. Der Druck vermindert während seiner Dauer vorübergehend das Volumen fester Stoffe im Verhältniss ihrer Elasticität oder bleibend, wenn durch denselben die Porosität vermindert worden war, wie dieses durch Pressen, Hämmern, Walzen der Metalle geschieht. Flüssigkeiten sind wenig zusammendrückbar, das Volumen der Dämpfe ist innerhalb enger, dasjenige der Gase innerhalb weiter Temperaturgrenzen nach dem GAY-LUSSAC-MARIOTTE'schen Gesetze dem Drucke umgekehrt proportional (vergl. Dampfdichtebestimmung, Bd. III, pag. 395). Die Temperatur und der Druck sind in den meisten Fällen messbar und daraus ihr Einfluss auf das Volumen berechenbar, aber eine directe genaue Messung des Volumens selber ist nur an den wenigen symmetrischen, festen Körpern ausführbar. Es ist daher nicht möglich, aus dem Gewichte und dem Volumen eines einzelnen Körpers ein normales specifisches Gewicht abzuleiten, sondern wir können nur das relative Verhältniss der specifischen Gewichte verschiedener Körper unter gleichen Umständen erlangen. Hierzu eignen sich die Flüssigkeiten, welche Hohlräume von bekanntem Volumen auszufüllen vermögen. Deshalb ist das specifische Gewicht des als Repräsentant aller Flüssigkeiten dienenden Wassers als Einheit angenommen worden, um dasjenige der anderen Stoffe zu bestimmen und bedeuten daher die üblichen Zahlen das relative specifische Gewicht im Vergleiche zu demjenigen des Wassers, z. B. die Zahl 11 für Rhodium, dass dasselbe bei 0° 11mal soviel wiegt wie ein gleiches Volumen Wasser bei +4°, seiner grössten Dichtigkeit, die Zahl 0.66 für Nussbaumholz, dass ein gleiches Volumen Wasser nahezu  $\frac{1}{2}$ mal mehr wiegt. Die Gase werden, um einfachere Zahlen zu erhalten, nicht mit dem Wasser, von welchem 1 ccm bei +4° 1g wiegt, sondern mit der atmosphärischen Luft bei 0° und 760 mm Barometerstand als Einheit verglichen, von welcher 1 ccm 0.001293 g wiegt, so dass z. B. 2.4507 für Chlor bedeutet, dass sich die Gewichte von gleichen Volumina Chlor und Luft zu einander wie 2.4507 : 1.0000 verhalten.

Das (relative) specifische Gewicht gibt daher das Zahlenverhältniss der Schwere der in einem gleichen Volumen verschiedener Stoffe enthaltenen, ungleichen Massentheile zu einander an, wenn das Gewicht des gleichen Volumens Wassers oder desjenigen der Luft als Einheit gilt.

Die Methoden der Ermittlung des specifischen Gewichtes fester Körper beruhen auf dem von ARCHIMEDES gefundenen Princip, dass ein fester, unter Wasser tauchender Körper unter Verdrängung eines gleichen Volumens Wasser so viel an Gewicht verliert, wie diese Wassermenge wiegt. Dieser Theil des Körpergewichtes wird durch den allseitigen hydrostatischen Druck getragen und dadurch der Schwerkraft entzogen (vergl. Hydrostatik, Bd. V, pag. 329). Dieser Verlust, wie das absolute Gewicht des Körpers sind mit jeder Wage, unter deren einer Schale derselbe aufgehängt worden war, zu finden. Der Aufhängungsdraht darf kein Wasser aufsaugen und muss möglichst fein sein, damit die Masse desselben, welche unter Wasser auch an Gewicht verliert, vernachlässigt werden kann. Der gefundene Gewichtsverlust, also das Gewicht des verdrängten Wassers in das absolute Gewicht des Körpers dividirt, gibt als Quotienten das specifische Gewicht des letzteren bei der vorhandenen, durch ein Thermometer ermittelten Temperatur, welches durch Correctionen auf das normale Maass bei 0° für den Körper und +4° für das Wasser reducirt werden muss. Dieses setzt die Kenntniss des Ausdehnungscoefficienten des Körpers durch die Wärme voraus und ist in Bezug auf die Dichtigkeit des Wassers erfahrungsgemäss aus folgender Tabelle nach DESPRETZ ersichtlich, in welcher das Volumen Wasser bei +4° = 1 gesetzt worden ist.



Temperatur	Vol. Wasser	Temperatur	Vol. Wasser	Temperatur	Vol. Wasser	Temperatur	Vol. Wasser
-9°	1.0016311	+5°	1.0000082	+19°	1.00158	+45°	1.00985
-8°	1.0013734	+6°	1.0000309	+20°	1.00179	+50°	1.01205
-7°	1.0011354	+7°	1.0000708	+21°	1.00200	+55°	1.01445
-6°	1.0009184	+8°	1.0001216	+22°	1.00222	+60°	1.01698
-5°	1.0006987	+9°	1.0001879	+23°	1.00244	+65°	1.01967
-4°	1.0005619	+10°	1.0002684	+24°	1.00271	+70°	1.02255
-3°	1.0004222	+11°	1.0003598	+25°	1.00293	+75°	1.02562
-2°	1.0003077	+12°	1.0004724	+26°	1.00321	+80°	1.02885
-1°	1.0002138	+13°	1.0005862	+27°	1.00345	+85°	1.03225
0°	1.0001269	+14°	1.0007146	+28°	1.00374	+90°	1.03566
+1°	1.0000730	+15°	1.0008751	+29°	1.00403	+95°	1.03925
+2°	1.0000331	+16°	1.0010215	+30°	1.00433	+100°	1.04315
+3°	1.0000083	+17°	1.0012067	+35°	1.00593		
+4°	1.0000000	+18°	1.0013900	+40°	1.00773		

Die Berücksichtigung dieser beiden Factoren genügt für technische Zwecke, nicht aber bei streng wissenschaftlichen Prüfungen des specifischen Gewichtes. Hier kommt in Betracht, dass beim Wägen von Körpern nur im luftleeren Raume das Gewicht des Körpers mit demjenigen der Gewichtsstücke übereinstimmen kann, in der Luft aber nur dann, wenn die Volumina des Körpers und der Gewichtsstücke gleich sind. Denn die Gase, in denen der Druck nach allen Seiten gleich stark ist, verhalten sich ebenso wie die Flüssigkeiten, indem sie einen dem Volumen entsprechenden Theil des Gewichtes eines von ihnen umschlossenen Körpers aufheben, welcher Gewichtsverlust für umfangreichere, specifisch leichtere Körper grösser ist, als für specifisch schwerere. Dazu kommt, dass es sich hier nicht allein um den Barometerstand handelt, welcher von der Höhe und der Temperatur der auf dem Körper lastenden Luftsäule bis an das Ende der Atmosphäre abhängt, sondern auch um das Mischungsverhältniss der Bestandtheile der letzteren, namentlich um den hygrometrisch zu bestimmenden, das specifische Gewicht der Luft stark beeinflussenden Feuchtigkeitsgehalt, indem die Gewichte gleicher Volumina Wasserdampf und Luft sich wie 5 : 8 verhalten. Das scheinbare absolute Gewicht einer unter dem vorhandenen atmosphärischen Verhältnissen gegen Gewichtsstücke aus Messing abgewogenen Wassermenge ist daher kleiner, dasjenige einer Quecksilbermenge, deren Volumen geringer ist, als dasjenige der Gewichtsstücke, grösser als das wirkliche Gewicht derselben. Diese Differenz ist schon bei 10 g Masse in der zweiten Decimale des specifischen Gewichtes bemerkbar. Es muss daher mit Berücksichtigung des Ausdehnungscoefficienten, der Temperatur, des Barometerstandes und des Wassergehaltes der Luft das scheinbare in das wirkliche absolute Gewicht umgerechnet und letzteres als Factor zur Bestimmung des wirklichen specifischen Gewichtes verwendet werden. Formeln, welche bis in die sechste Decimale genaue Zahlen liefern, sind von BESSEL und KOHLRAUSCH\*) angegeben worden.

Wenn ein Körper leichter ist als Wasser, also durch eigene Schwere nicht in dasselbe eintauchen kann, oder wenn derselbe sich in Wasser lösen würde, so kann dieselbe Methode mit Hilfe einer leichteren oder den Körper nicht verändernden Flüssigkeit verwendet werden unter Berücksichtigung und Umrechnung des specifischen Gewichtes der letzteren. Feste Körper, deren specifisches Gewicht dasjenige der leichtesten Flüssigkeit noch nicht erreicht, müssen entweder in geschlossenen Drahtkörben oder mit einem schwereren Körper belastet geprüft werden, nachdem vorher das absolute und das specifische Gewicht dieser Zugaben ermittelt worden war, damit dieselben von demjenigen des Prüfungsobjectes in Abrechnung gebracht werden können.

\*) Bessel, Schuhmacher's Astron. Nachr. Bd. VII, Nr. 162. — Kohlrausch, Schriften d. Naturf.-Ges. zu Marburg. 1857, Bd. VII.



Körper, welche ihrer Gestalt nach nicht an einer Wage aufgehängt werden können, wie gepulverte Substanzen, werden in das unter Aräometrie (Bd. I, pag. 547) beschriebene Piknometer geschüttet und nach Auffüllung desselben mit Wasser von bekannter Temperatur durch Wägung der Differenz gegenüber einer ausschliesslichen Füllung mit Wasser bei schwereren Körpern die Gewichtszunahme, bei leichteren die Gewichtsabnahme beobachtet. Diese Differenz ergibt sich aus den bekannten absoluten Gewichten des das Piknometer allein ausfüllenden Wassers, des Prüfungsobjectes und der Summe der Gewichte des letzteren im Piknometer und des aufgefüllten Wassers; z. B. wiegt ein Körper 11 g, fasst das Piknometer 100 cem oder 100 g Wasser und würden beide vereint 109 g wiegen, so sind  $(11 + 100 = 111 - 109 = 2)$  2 g Wasser aus der Stelle gedrängt, diese dividirt in das absolute Gewicht 11 g,  $\frac{11}{2}$ , ergeben 5,5 als spezifisches Gewicht des Körpers. Würde ein leichterer Körper als Wasser 9 g und der Inhalt des aufgefüllten Piknometers 96 g wiegen, so sind  $(9 + 100 = 109 - 96 = 15)$  von den 9 g des Körpers 15 g Wasser verdrängt worden und wird  $\frac{9}{15} = 0,6$  das spezifische Gewicht des Körpers sein. Auch hier sind, wenn nöthig, anstatt des Wassers andere Flüssigkeiten verwendbar.

Bei der grossen Verschiedenheit der specifischen Gewichte ungleicher Stoffe, welche beim Platin z. B. das 23fache desjenigen des Wassers beträgt, müssen Beimengungen fremder Stoffe das spezifische Gewicht erheblich verändern und sind daher zu genauen Prüfungen nur chemisch reine Stoffe verwendbar, worüber nur die chemische Analyse oder die Spectralanalyse entscheiden kann. Umgekehrt kann aber das richtig ermittelte spezifische Gewicht als Merkmal dienen, ob diese Bedingung erfüllt ist, und zwar nicht nur bei einfachen, sondern auch bei aus mehreren Bestandtheilen bestehenden Stoffen von bestimmt vorgeschriebener Zusammensetzung, wiewohl hier absichtliche Täuschungen durch gleichzeitiges Hinzumischen von schwereren und leichteren anderen Bestandtheilen möglich sind. Wo letztere nach Maassgabe der Analyse ausgeschlossen und nur zwei Bestandtheile vorhanden sind, wie in vielen Metalllegirungen und Lösungen, kann aus dem gefundenen specifischen Gewichte der Mischung und dem bekannten specifischen Gewichte der Bestandtheile das Mengenverhältniss der letzteren berechnet werden.

Nachfolgende Zusammenstellung gibt das genau ermittelte spezifische Gewicht einer Anzahl fester Stoffe an:

#### I. Grundstoffe bei 0° gegen Wasser von +4°.

Ag . . . . .	10.474	I . . . . .	4.948	Pt (gewalzt) . . . . .	23.00
Al . . . . .	2.570	Ir . . . . .	19.500	„ (gehämmert) . . . . .	21.550
As . . . . .	5.628	K . . . . .	0.865	Rh . . . . .	11.000
Au (gegossen) . . . . .	19.258	Li . . . . .	0.590	S . . . . .	2.033
„ (geprägt) . . . . .	19.362	Mg . . . . .	1.750	Sb (gegossen) . . . . .	6.712
Bi . . . . .	9.822	Mn . . . . .	8.030	Se . . . . .	4.320
C (Diamant) . . . . .	3.531	Mo . . . . .	8.611	Sn . . . . .	7.291
„ (Graphit) . . . . .	2.140	Na . . . . .	0.972	Te . . . . .	6.115
Cd . . . . .	8.530	Ni . . . . .	8.279	Ti . . . . .	5.330
Co . . . . .	8.510	Os . . . . .	19.500	U . . . . .	8.100
Cr . . . . .	5.900	P . . . . .	1.770	W . . . . .	17.200
Cu (Draht) . . . . .	8.878	Pb . . . . .	11.352	Zn . . . . .	6.861
Hg . . . . .	13.5953	Pd . . . . .	11.300		

#### II. Mineralstoffe bei 15°.

Anthracit . . . . .	1.480	Bergkrystall . . . . .	2.880	Opal . . . . .	2.100
Steinkohle . . . . .	1.235—1.510	Amethyst . . . . .	2.880	Zirkon . . . . .	4.505
Cannelkohle . . . . .	1.423	Jaspis . . . . .	2.764	Topas . . . . .	3.560
Braunkohle . . . . .	1.220—1.288	Chalcedon . . . . .	2.691	Granat, edler . . . . .	4.208
Asphalt . . . . .	1.080—1.160	Onyx . . . . .	2.816	„ gemeiner . . . . .	3.769
Borax . . . . .	1.740	Carneol . . . . .	2.620	Smaragd . . . . .	2.678—2.775
Boracit . . . . .	2.974	Feuerstein . . . . .	2.700	Türkis . . . . .	3.000
Quarz . . . . .	2.690	Achat . . . . .	2.590	Rubin . . . . .	3.990



Saphir, orient. . . . .	4.830	Manganit . . . . .	4.820	Spiessglanz . . . . .	4.142
„ brasil. . . . .	3.130	Manganlanz . . . . .	4.014	Arsenikkies . . . . .	7.228
Korund . . . . .	3.979	Speiskobalt . . . . .	6.466	Realgar . . . . .	3.544
Chrysoberyll . . . . .	3.750	Kobaltglanz . . . . .	6.289	Auripigment . . . . .	3.480
Magnesit . . . . .	2.810	Magneteisenstein . . . . .	5.095	Rothkupfererz . . . . .	5.700
Meerschaum . . . . .	1.600	Spateisenstein . . . . .	3.829	Kupferglasur . . . . .	3.831
Serpentin . . . . .	2.660	Eisenvitriol . . . . .	1.970	Buntkupfererz . . . . .	5.000
Speckstein . . . . .	2.623	Schwefelkies. . . . .	4.900—5.100	Kupfervitriol . . . . .	2.274
Schwerspat . . . . .	4.679	Magnetkies . . . . .	4.630	Kupferglimmer . . . . .	2.540
Cölestin . . . . .	3.858	Chrom Eisen . . . . .	4.498	Kupferglanz . . . . .	5.690
Gyps . . . . .	2.964	Meteoreisen . . . . .	7.830	Kupferkies . . . . .	4.800
Alabaster . . . . .	2.700	Raseneisenstein . . . . .	2.603	Silberhornerz . . . . .	5.600
Kalkstein . . . . .	2.720	Zinkspat . . . . .	4.441	Hornsilber . . . . .	5.548
Kreide . . . . .	2.694	Zinkvitriol . . . . .	2.036	Silberglanz . . . . .	7.200
Marmor . . . . .	2.17—2.838	Galmei . . . . .	3.380	Zinnober . . . . .	8.124
Kalkspat . . . . .	2.721	Uranpecherz . . . . .	7.310	Wismutglanz . . . . .	6.549
Flussspat . . . . .	3.140	Bleispat . . . . .	6.460	Tellurwismut . . . . .	7.820
Kryolith . . . . .	2.963	Bleivitriol . . . . .	6.700	Titaneisen . . . . .	4.890
Granit . . . . .	2.538—2.956	Bleihornerz . . . . .	6.065	Zinnkies . . . . .	4.780
Feldspat . . . . .	2.660	Bleiglantz . . . . .	7.585	Zinnerz . . . . .	6.960
Glimmer . . . . .	2.944	Antimonglanz . . . . .	4.620	Molybdänglanz . . . . .	4.590
Turmalin . . . . .	3.300	Antimonblende . . . . .	4.500	Platinerz . . . . .	18.940
Braunstein . . . . .	4.626	Antimonsilber . . . . .	9.820		

## III. Organische Stoffe bei 15°.

Knochen (Ochsen). . . . .	1.656	Mastix . . . . .	1.074	Camphor . . . . .	0.996
Walrosszahn . . . . .	1.933	Sandarac . . . . .	1.05—1.090	Paraffin . . . . .	0.915
Elfenbein . . . . .	1.917	Gummilack . . . . .	1.139	Naphtalin . . . . .	1.153
Caoutchouc . . . . .	0.925—0.933	Olibanum . . . . .	1.221	Walrat . . . . .	0.943
Guttapercha . . . . .	0.979	Tacamahaca . . . . .	1.046	Wachs, weiss . . . . .	0.969
Erdpech . . . . .	1.165	Elemi . . . . .	1.083	Talg . . . . .	0.950
Bernstein . . . . .	1.07—1.085	Opoponax . . . . .	1.622	Schmalz . . . . .	0.905
Colophonium . . . . .	1.073	Goajak . . . . .	1.205	Cacaoöl . . . . .	0.910
Copal . . . . .	1.060—1.139	Opium . . . . .	1.336	Butter . . . . .	0.942

Das spezifische Gewicht der Flüssigkeiten, welche sich sämmtlich den hydrostatischen Gesetzen entsprechend verhalten, ist am genauesten im Piknometer unter Beachtung ihres Ausdehnungscoefficienten und der Temperatur festzustellen, da das Volumen in demselben unter gleichen Umständen constant ist und der Quotient aus den gefundenen absoluten Gewichten derselben und demjenigen des Wassers direct das spezifische Gewicht angibt. Eine andere genaue und schnelle Methode ist die Bestimmung des verschiedenen Gewichtsverlustes beim Eintauchen eines festen Körpers in ungleiche Flüssigkeiten, wie sie die MOHR'sche Wage ergibt, welche nebst den Senkspindeln unter Aräometrie (Bd. I, pag. 547) und Hydrostatik (Bd. V, pag. 330) näher beschrieben worden sind.

Das spezifische Gewicht der Dämpfe und Gase bedeutet das Verhältniss des absoluten Gewichtes derselben zu demjenigen wasserfreier atmosphärischer Luft bei 0° und 760 mm Barometerstand. Das erstere wird nach verschiedenen Methoden durch Wägen bekannter Volumina oder Messen bekannter Gewichtsmengen unter Beachtung von Temperatur und Druck gefunden (vergl. Dampfdichte, Bd. III, pag. 392 und Gase, Bd. IV, pag. 511). Die ersten Bestimmungen dieser Art wurden von ARAGO und BIOT durch Wägen von 61 fassenden Glasballons im leeren und in mit Gasen erfülltem Zustande ausgeführt, denen Arbeiten mit genaueren Resultaten von DUMAS und BOUSSINGAULT und unter Vermeidung aller Fehlerquellen diejenigen von REGNAULT sich anschlossen. Dieselben ergaben folgende spezifische Gewichte:

Luft . . . . .	1.00000
Sauerstoff . . . . .	1.10563
Stickstoff . . . . .	0.97137
Wasserstoff . . . . .	0.06926
Kohlensäure . . . . .	1.52921



Es zeigte sich, dass selbst die früher als permanent angenommenen Gase dem MARIOTTE-GAY-LUSSAC'schen Gesetze, der Proportionalität zwischen Volumen, Dichtigkeit, Druck und Temperatur, nicht streng gehorchen und dass die leichter condensirbaren Gase bei Druck- und Temperaturveränderungen noch stärker von diesem Verhältnisse abweichen.

**Specificisches Volumen** = Molekularvolumen, s. AVOGADRO'sches Gesetz, Bd. II, pag. 62.

**Specificische Wärme.** Es ist begreiflich, dass die Wärme wegen ihrer unmittelbaren Wirkung auf den Gefühlssinn und wegen der Art ihres Haftens an der Materie und ihrer Uebertragung auf dieselbe als ein Stoff betrachtet wurde, ehe ihre wahre Natur erkannt worden war. Wir wissen jetzt, dass dieselbe kein Stoff, sondern eine der besonderen Formen der Energie ist, welche viel nähere und umfassendere Beziehungen zur Materie hat, als die anderen Formen: Licht, Electricität, Magnetismus, deren Auftreten besondere Bedingungen verlangt und welche sich nach Aufhören derselben schneller von der Materie trennen, als die Wärme. Es gibt keine Art der äusseren und inneren Bewegungen der Materie ohne räumliche Veränderung ihrer Masse als Ganzes oder ihrer inneren Theile zu einander und ohne Rückwirkung auf die Verhältnisse des äusseren und inneren Druckes oder des Volumens. Diese Veränderungen sind stets von Freiwerden oder Bindung von Wärme begleitet, und zwar in äquivalentem Verhältnisse zur bewegenden Kraft und zur bewegten Masse, welches in den Gesetzen der Erhaltung der Kraft und der mechanischen Wärmetheorie seinen Ausdruck gefunden hat. So gut wie andere Kräfte und die Masse der Materie ist daher auch die Wärme in Maassen ausdrückbar. Der Grad freier Wärme, die Temperatur, mit den bekannten Mitteln messbar, gibt uns, ohne die Beziehungen zur Grösse der Masse zu kennen, keine Auskunft über die Wärmemenge, welche zur Erreichung einer bestimmten Temperatur erforderlich ist. Dieses festzustellen war die Aufgabe der Ermittlung der specificischen Wärme oder der Wärmecapacität, unter welchen wir diejenige Wärmemenge verstehen, welche erforderlich ist, um gleiche Mengen verschiedenartiger Stoffe um gleiche Temperaturgrade zu erwärmen. Die umfangreichen Arbeiten in dieser Richtung, von denen hier nur die wichtigsten Platz finden können, welchen die bedeutendsten Physiker und Chemiker ihre Kräfte gewidmet haben, erforderten die Ueberwindung grosser Schwierigkeiten, welche ausser den Correctionen wegen Abgabe von Wärme an die Messinstrumente namentlich die Sonderung und Bestimmung der oben angedeuteten, vielseitigen Wirkungen auf die Materie verlangten.

Wenn wir uns das vergegenwärtigen, worin die Zuführung von Wärme, welche ja nichts Stoffliches, sondern nur Bewegung ist, zu einem Körper besteht, so sehen wir, dass auf denselben Energie übertragen wird, welche bestimmte äquivalente Arbeit an und in demselben leistet. Diese Arbeit ist theils eine äussere und besteht in Ausdehnung der Materie, wo freier Raum diese gestattet. Hierbei wird Wärme in zur Vergrösserung des Volumens äquivalenter Menge gebunden, was durch Temperaturerniedrigung sich kundgibt. Dieselbe ist aber nicht vernichtet, sondern nur latent und wird in derselben Menge wieder frei unter Verdichtung des Körpers auf das ursprüngliche Volumen, wo Ausstrahlung oder Leitung auf die weniger warme Umgebung dies gestattet. Diese Bindungswärme beim Ausdehnen gehört nicht zur specificischen Wärme und ist von der beobachteten Temperatur in Abrechnung zu bringen. Bei Gasen ist dieselbe genau berechenbar, da hier einfache Relationen zwischen Temperatur, Druck und Volumen bestehen. Bei den Dämpfen werden dieselben schon unregelmässig bei Annäherung an die Condensationsgrenze. Hier kann aber die Ausdehnung durch Beschränkung auf ein constantes Volumen in geschlossenen Gefässen und damit Mehraufnahme von Wärme zur Erreichung der gewünschten Temperatur in Folge von Ausdehnung



verhindert werden. Bei flüssigen und namentlich bei festen Körpern wird dagegen wegen ihrer Naturbeschaffenheit die Arbeitsleistung complicirter. Die durch Wärmeleitung in ihrem Innern sich fortpflanzende Ausdehnung bewirkt eine Reibung der inneren Theile aneinander, die Reibung Druck, dieser partielle Verdichtungen und diese wieder Wärmeentbindung. Eine Messung der Veränderung des Volumens ist selten, eine genaue Berechnung der einzelnen Factoren und ihres Zusammenwirkens kaum ausführbar.

Die innere Arbeit, welche die zugeführte Wärme leistet, besteht nach CLAUDIUS in Vermehrung der Energie der Atome und derjenigen der Moleküle, wodurch die schwingende Bewegung derselben gegeneinander beschleunigt wird. Die Geschwindigkeit derselben ist der Wärmemenge und der Temperatur äquivalent und letztere für alle verschiedenartigen Atome gleich gross, also für gleiche Gewichtsmengen derselben, da die Atomgewichte verschieden gross sind, letzteren umgekehrt proportional. Die Verhältnisse der Theilung der von der Wärme geleisteten Arbeit wurden noch verwickelter durch beobachtete Schwankungen der specifischen Wärme bei verschiedenen Temperaturlagen, auf welche wir noch zurückkommen werden. Jedoch sind die Resultate nach mannigfachen Abweichungen von einander wenigstens so weit gediehen, dass die physikalischen Erscheinungen mit den chemischen Anschauungen zu allgemein gültigen Gesetzen formulirt werden konnten, in welchen sich auch die scheinbaren Ausnahmen einreihen lassen.

Die ersten genauen Versuche machten DULONG und PETIT. Sie fanden, dass gleiche Gewichtsmengen ungleicher Stoffe bei gleicher Temperaturerhöhung ungleiche Wärmemengen aufnehmen oder beim Erkalten dieselben ungleichen Wärmemengen wieder abgeben. Diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 kg Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen, ist als Wärmeinheit und die unter gleichen Umständen an anderen Stoffen beobachteten Wärmemengen als die specifische Wärme derselben angenommen worden. Die Vergleichung mit den Atomgewichten der Stoffe ergab das nach DULONG und PETIT benannte Gesetz, in Folge dessen die Atome aller einfachen Stoffe die gleiche Wärmecapacität besitzen und die specifischen Wärmen gleicher Gewichtsmengen der Stoffe, mit ihren Atomgewichten multiplicirt, stets annähernd als Product die gleiche Zahl 3 geben. Dieses Gesetz ist für die Bestimmung der absoluten Zahlen der Atomgewichte von Bedeutung geworden, welche aus den durch chemische Analyse gefundenen, relativen Zahlen derselben nicht ersichtlich sind. Bei gasförmigen Stoffen können die Volumenverhältnisse, unter welchen die Moleküle zu Verbindungen zusammentreten, hier Auskunft geben, seitdem bekannt war, dass die Anzahl der Volumeneinheiten und der Moleküle stets übereinstimmt. Desgleichen können die Molekulargewichte aus dem specifischen Gewichte der Gase berechnet werden, da, wenn dasjenige des Wasserstoffes als Einheit angenommen wird, jene stets doppelt so gross wie diese sind. Bei nicht in Dampfgestalt bekannten Stoffen kann das Molekulargewicht nur durch Division der gefundenen specifischen Wärme in die Zahl 3 berechnet werden. KOPP hat sich durch die Thatsache, dass die kleinste Menge, in welcher sich eine Anzahl Grundstoffe unter einander verbinden, dem doppelten Werthe der bis dahin angenommenen Atomgewichte entspricht, veranlasst gesehen, die Zahlen der letzteren für alle Grundstoffe zu verdoppeln, so dass das Product aus diesen und den specifischen Wärmen auch verdoppelt werden musste und daher nicht annähernd 3, sondern 6 beträgt. Als Durchschnittswerth der oben erklärten Abweichungen wird jetzt 6,3 angenommen und nach KOPP als die Atomwärme bezeichnet.



Tabelle einiger Werthe nach DULONG und PETIT.

	Spec. Wärme	Atomgewicht	Product (Atomwärme)
Zink . . . . .	0.0927	32.6	3.022
Eisen . . . . .	0.1100	28	3.080
Kupfer . . . . .	0.0949	31.7	3.008
Blei . . . . .	0.0293	103.5	3.032
Zinn . . . . .	0.0514	59	3.032
Gold . . . . .	0.0298	98.5	2.935
Platin . . . . .	0.0314	98.7	3.099

NEUMANN bewies an Oxyden, Sulfiden, Sulfaten und Carbonaten, dass dieselben Beziehungen zwischen den Molekulargewichten der Verbindungen und den specifischen Wärmen derselben, wie zwischen letzteren und den Atomgewichten der Grundstoffe bestehen, dass auch hier das Product derselben annähernd ein Multiplum der Zahl 3 bilde, so dass also die Molekularwärme gleich der Summe der in den Molekülen enthaltenen Atome oder Atomgruppen sei.

Beispiele von Verbindungen nach NEUMANN.

	Spec. Wärme	Atomgewicht	Product
Magnesiumoxyd . . . . .	0.2760	20	5.52
Zinkoxyd . . . . .	0.1320	40.6	5.36
Kupferoxyd . . . . .	0.1370	39.7	5.44
Eisenoxyd . . . . .	0.1640	80	13.12
Bleiglanz . . . . .	0.0530	119.5	6.33
Bleivitriol . . . . .	0.0848	151.5	12.84
Weissbleierz . . . . .	0.0814	133.5	10.86

REGNAULT, durch den Mangel an Uebereinstimmung der von DULONG und PETIT erhaltenen Zahlen unbefriedigt, nahm zur Prüfung der Richtigkeit des nach Jenen benannten Gesetzes die umfangreichsten Versuche mit allen Grundstoffen und vielen Verbindungen vor. Namentlich hatten ihn auch die Schwankungen der specifischen Wärme eines und desselben Stoffes bei verschiedenen Temperaturen zweifelhaft gemacht. Vom Wasser behauptete zuerst DE LUC, dass die specifische Wärme mit steigender Temperatur abnahm, NEUMANN bestritt dieses zwischen 27 und 100°, REGNAULT beobachtete dagegen eine geringe Zunahme. Nach zahlreichen Forschungen Anderer ergaben endlich VELTEN'S Untersuchungen, dass die specifische Wärme des Wassers nicht proportional der Temperatur sich ändere, sondern dass dieselbe zwischen 0° und 7° am grössten, bis 11° erheblich kleiner, bis 18° zu-, bis 40° ab-, bis 100° wieder zunehmend sei. Die Schwankungen bewegen sich zwischen 1.0250 und 0.9985. Bei festen Körpern bewirken Structurverschiedenheiten in den allotropischen und isomorphen Zuständen der Stoffe wesentliche Abweichungen in der Grösse der specifischen Wärme, ebenso in der Nähe des Schmelz- oder Erweichungspunktes, wie beides am Schwefel und am Phosphor ersichtlich ist. Die grössten Abweichungen zeigen aber die Grundstoffe Kohlenstoff, Bor und Silicium, deren specifische Wärmen bei gewöhnlicher Temperatur viel kleiner sind, als dem DULONG-PETIT'schen Gesetze entspricht. Bei diesen ist aber nachgewiesen worden, dass in hohen Temperaturen bis zu 700° dieselbe Grösse erreicht wird, wie bei anderen Stoffen in gewöhnlicher Temperatur. Auch scheint es aus anderen Versuchen hervorzugehen, dass die specifische Wärme oberhalb gewisser Temperaturgrenzen constant wird. REGNAULT hat deshalb trotz dieser Abweichungen das DULONG PETIT'sche Gesetz für alle Stoffe als gültig anerkannt, indem er jene durch Veränderung des specifischen Gewichtes in Folge molekularer Structurverschiedenheit erklärte, welche die Wärmeausdehnung ungleich beeinflusse, dass aber das Gesetz strenge Gültigkeit haben müsse, wo ein constantes Volumen in homogenen Stoffen bestehen könne.



Tabelle von specifischen Wärmen einiger Grundstoffe und Verbindungen nach REGNAULT.

	Spec. Wärme	Atomgewicht	Atomwärme
Lithium . . . . .	0.9408	7	6.59
Magnesium . . . . .	0.2499	24	6.00
Zink . . . . .	0.0956	65.2	6.23
Mangan . . . . .	0.1217	55	6.69
Eisen . . . . .	0.1138	56	6.37
Blei . . . . .	0.0314	207	6.50
Kupfer . . . . .	0.0935	63.4	5.93
Zinn . . . . .	0.0562	118	6.63
Gold . . . . .	0.0324	197	6.38
Platin . . . . .	0.0324	197.4	6.40
Phosphor . . . . .	0.1895	31	5.87
Antimon . . . . .	0.0508	122	6.20
Jod . . . . .	0.0541	127	6.87
Holzkohle . . . . .	0.2410	12	2.89
Graphit . . . . .	0.2018	12	2.42
Diamant . . . . .	0.1469	12	1.76
Bor . . . . .	0.2350	10.9	2.56
Silicium . . . . .	0.164—0.179	28	4.68—5.01
Magnesiumoxyd . . . . .	0.24934	40	9.76
Zinkoxyd . . . . .	0.12480	81.2	10.13
Kupferoxyd . . . . .	0.14201	79.4	11.27
Eisenoxyd . . . . .	0.17000	160	27.2
Schwefelblei . . . . .	0.05086	239	12.2
Chlornatrium . . . . .	0.21401	58.5	12.5
Chlormagnesium $MgCl_2$ . . . . .	0.19460	95	18.5
Silbernitrat . . . . .	0.14352	170	24.4
Natriumsulfat . . . . .	0.23115	142	32.8

Die Methoden der Ermittlung der specifischen Wärme eines Körpers stimmen meist darin überein, dass das Prüfungsobject von bekanntem Gewichte erst auf einen bestimmten Grad erwärmt, dann mit einem kälteren Körper von bekanntem Gewichte und bekannter Temperatur in unmittelbare Berührung gebracht und beobachtet wird, wie viel Wärme das erstere an den zweiten durch Leitung und Strahlung abgibt, bis die Temperaturen in beiden sich ausgeglichen haben.

1. Das Wassercalorimeter, ein Gefäß aus Metallblech mit einer bestimmten Menge Wasser angefüllt, in welches ein Thermometer taucht. Wenn ein erwärmter Körper in das kältere Wasser gelassen wird, so erwärmt er nicht allein dieses, sondern auch den Apparat und das Thermometer. Wie viel Wärme auf letztere übergeht, muss ein für allemal durch drei Versuche genau ermittelt worden sein, indem nacheinander bestimmt worden war, wie viel ein Stück desjenigen Metalles, aus welchem das Gefäß besteht, wie viel ein Stück Glas, aus welchem das Thermometer geblasen ist, und wie viel eine gewisse Quecksilbermenge, wenn alle drei je über die Temperatur des Wassers erwärmt worden waren, beim Eintauchen zur Erwärmung des Apparates beitragen. Aus den Verhältnissen der Gewichte dieser Probeobjecte zu denjenigen der Theile des Apparates ist dann zu berechnen, wie viel Wärmegrade durch letztere dem Wasser entzogen werden. Man nennt dieses den Wasserwerth des Apparates. Derselbe ist bei jeder Prüfung eines Objectes der beobachteten Erwärmung des Wassers hinzuzuzählen. Eine andere Correction erfordert die Wärmestrahlung des Apparates an die umgebende Luft während eines Versuches. Dieselbe wird dadurch festgestellt, dass unter Beobachtung der Temperaturdifferenz zwischen dem Wasser und der umgebenden Luft der Grad der Abkühlung des Wassers in bestimmten Zeitintervallen, etwa von 20 zu 20 Secunden, gemerkt und diese bekannten Verhältnisse auf diejenigen bei jedem Versuche durch Rechnung übertragen werden. Die Correctionen



sowohl wie die Arbeiten mit diesem Apparate erfordern die grösste Sorgfalt und schliessen nur zu leicht Ungenauigkeiten ein, selbst in der verbesserten, von REGNAULT verwendeten Form desselben. KOPP hat in Apparaten von kleineren Dimensionen calorimetrische Versuche in kürzerer Zeit ausgeführt, wobei er vermied, die Objecte direct in das Wasser des Calorimeters zu bringen, welches Fehler durch Wärmeerzeugung aus anderen Gründen herbeiführen kann. Seine Objecte befanden sich in einem kleinen Reagensrohre, welches erst in einem kleinen Quecksilberbade erwärmt und dann in ein kleines, nur 27 g Wasser enthaltendes Calorimeter getaucht wurde. Feste Körper waren behufs schnellerer Wärmeauf- und -abnahme von einer dieselben nicht lösenden Flüssigkeit von bekannter specifischer Wärme umgeben, welche freilich den Nachtheil mit sich brachte, alle etwaigen Beobachtungsfehler auf das Object zu häufen, während doch nur ein kleiner Theil der beobachteten Wärme auf Rechnung desselben kam. Bei Prüfung der specifischen Wärme von Flüssigkeiten fiel dieser Einwand fort und erwies sich die Methode als hinreichend genau. Von WÜLLNER ist derselbe Apparat benutzt worden, indem er nicht aus den Temperaturdifferenzen, sondern aus dem stationären Sinken der Temperatur in gleichen Zeiten die specifische Wärme bestimmte.

2. Das Eiscalorimeter. Seine Anwendung gründet sich darauf, dass 1 kg Eis von  $0^{\circ}$  unter Aufnahme von 8 Wärmeeinheiten in 1 kg Wasser von  $0^{\circ}$  übergeht. So lange das Wasser mit dem Eise in Berührung bleibt, kann es die Temperatur von  $0^{\circ}$  nicht überschreiten, indem weitere Wärmezufuhr sogleich mehr Eis schmelzen würde. Die durch einen erwärmten Körper unter diesen Umständen zu Wasser geschmolzene Eismenge gibt daher ein Maass für die specifische Wärme desselben ab. BLACK wandte zu diesem Zwecke zuerst Höhlungen in Eisblöcken an, in welche die erwärmten Objecte direct geworfen wurden. Das gebildete Wasser wurde durch tarirte Zeuglappchen sorgfältig aufgesogen und gewogen. LA PLACE und LAVOISIER construirten ein Calorimeter aus einem mit Eisstücken gefüllten Blechtrichter, welcher bis auf eine untere Ausflussöffnung für das zu wägende Wasser ringsum in einer zweiten Blechhülle mit schmelzendem Eise umgeben war, welches Wärmestrahlung vom oder zum Eise in dem Blechtrichter verhinderte. Für kleine Objecte und geringe Temperaturdifferenzen ganz unbrauchbar, konnte selbst bei grösseren Mengen geschmolzenen Eises, weil dieses dabei beständig seine Oberfläche verringerte, an welcher veränderte Wassermengen haften bleiben mussten, die abfliessende Wassermenge nicht der specifischen Wärme äquivalent sein. BUNSEN construirte ein anderes Eiscalorimeter, in welchem die gebildete Wassermenge nicht gemessen, sondern aus der genau bekannten Dichtigkeitsdifferenz zwischen Eis von  $0^{\circ}$  und Wasser von  $0^{\circ}$  berechnet werden konnte. In dem ganz aus Glas hergestellten, kleinen Apparate befindet sich ein oben offenes dünnes Röhrchen zum Aufnehmen des Objectes, um dessen geschlossenes unteres Ende äusserlich ganz luftfreies destillirtes Wasser in einer Kugel zum Gefrieren gebracht worden war. Der ganze übrige Hohlraum in letzterer ist mit Quecksilber gefüllt, welches sich bis in eine freie Capillarröhre mit Scala erstreckt und hier wie in einem Thermometer steigen oder fallen kann. Da Wasser von  $0^{\circ}$  dichter ist als Eis von  $0^{\circ}$ , so bewirkt die nach Maassgabe des gebildeten Wassers erfolgende Verdichtung eine entsprechende Verkürzung des Quecksilberfadens, welche bei den gewählten Dimensionen so bedeutend ist, dass ein unter der Zunge erwärmtes Messingstückchen von 0.4 g Schwere ein Zurückgehen des Quecksilbers um 20.3 Scalentheile veranlasst, deren Werthe nach einem in Hundertel Grade getheilten Thermometer bestimmt worden waren. Der Apparat steht in Schnee von  $0^{\circ}$ , wodurch jede Wärmeausstrahlung ausgeschlossen ist, und wird erst verwendet, nachdem der Quecksilberfaden eine feste Stellung eingenommen hat. Die Beobachtungen mit demselben sind völlig zuverlässig.



3. Methode des Erkaltens unter Beobachtung der hierzu erforderlichen Zeitdauer in einer Umgebung von constanter Temperatur. Dieselbe ist auf dem Gesetze begründet, dass bei der Wärmestrahlung die Temperatur in geometrischer Reihe in dem Maasse sinkt, wie die Zeittheile in arithmetischer Reihe wachsen, oder, was dasselbe ist, dass die Temperatur stets um den gleichen Bruchtheil derjenigen Temperatur in gleichen Zeittheilen abnimmt, welche zu Anfang der letzteren vorhanden war. Es kann daher die unbekannte spezifische Wärme eines Stoffes, welcher eine gleich grosse Oberfläche, also dasselbe Emissionsvermögen besitzt, gefunden werden durch Beobachten der Zeiten ihres Erkaltens unter gleichen Umständen, welche Zeiten sich zu einander wie die Producte aus den Gewichten und den specifischen Wärmen der verglichenen Stoffe verhalten. Der Apparat nach REGNAULT zu diesem Zwecke besteht in einem verschliessbaren silbernen Cylinder von circa 10 ccm Rauminhalt, in dessen Mitte die Kugel eines Thermometers frei befestigt ist. Derselbe wird mit einer gewogenen Menge eines trockenen gepulverten Objectes fest gefüllt, auf eine bestimmte Temperatur erwärmt und in einen Blechcylinder hinabgelassen, aus welchem die Luft ausgepumpt wird, damit nur Wärmestrahlung und nicht Leitung stattfinden kann, und welcher durch umgelagertes Eis auf 0° erhalten wird. Diese Beobachtungen an festen Substanzen in gepulverter Form, welche in den Zwischenräumen durch wechselnde Mengen Luft in ihrer Continuität gestört sind und daher ein ebenso veränderliches Wärmeleitungsvermögen haben können, sind für die Ermittlung der specifischen Wärme nicht maassgebend. Für Flüssigkeiten, welche den Cylinder ganz und homogen ausfüllen und die Thermometerkugel berühren, ist dieser Fehler ausgeschlossen. REGNAULT hat in einem ähnlichen Apparate die specifische Wärme von Flüssigkeiten durch Vergleich ihrer Erkaltungszeiten mit derjenigen des Wassers genau bestimmen können. Hierher gehören auch die umfangreichen exacten Arbeiten von HIRN, welcher nicht aus der Vergleichung der Zeiten gleicher Temperaturerniedrigung, sondern aus derjenigen der Geschwindigkeiten der Erkaltung die specifischen Wärmen von Flüssigkeiten in hohen Temperaturen berechnete. Er verwendete einen schon zur Beobachtung der Ausdehnung von Flüssigkeiten durch die Wärme construirten Apparat, welcher den Anfang und das Ende der Erkaltungszeit durch Ab- und Zufließen einer Quecksilbermenge mittelst elektrischen Contactes eines Läutewerkes markirte, wonach die Zeiten an einer Secundenuhr gemessen wurden.

Die specifische Wärme der Gase ist nach mehrfachen ungenauen Methoden und Versuchen zuerst DELAROCHE und BÉRARD mit Erfolg zu bestimmen gelungen unter Anwendung eines Apparates, welcher zwei wesentliche Bedingungen gestattete, die Herstellung und Messung eines ganz constanten Druckes und die Unterhaltung desselben während der Erwärmung und der Abkühlung der Gase, welche mittelst eines Schlangenrohres durch das Wasser des Calorimeters so lange geleitet wurden, bis die Temperatur des Wassers constant geworden war, weil dann die von dem Gase an das Wasser abgegebene Wärmemenge gleich derjenigen war, welche gleichzeitig dem Gase in den anderen Theilen des Apparates durch Erwärmen zugeführt wurde. Das Volumen der durchgeleiteten Gasmengen konnte aus dem, aus dem Apparate verdrängten Wasser und dem Drucke bestimmt werden. Für verschiedene Gasarten verhalten sich die Volumina, welche das Calorimeter um gleiche Grade erwärmen, umgekehrt proportional ihren specifischen Wärmen. Als Einheit wurde die specifische Wärme der Luft genommen, deren Werth nach Wärmeeinheiten dadurch gewonnen worden war, dass durch das Calorimeter nacheinander erst bestimmte Mengen heissen Wassers, dann erwärmter Luft, beider von bekannten Temperaturen, hindurchgeleitet wurden. Das Verhältniss der specifischen Wärmen, Wasser = 1, ergab für die Luft 0.2498. Die übrigen Gase wurden mit der Luft verglichen. Viele andere namhafte Physiker haben diese Untersuchungen der Gase mit verbesserten Mitteln fortgesetzt, unter ihnen REGNAULT, welcher die Zahlenwerthe in folgender Tabelle erhielt:



## Specifische Wärme (Wasser = 1).

	Für gleiche Gewichte	Für gleiche Volumina
Atmosphärische Luft . . . . .	0.23751	0.23751
Sauerstoff . . . . .	0.21751	0.24049
Stickstoff . . . . .	0.24348	0.23651
Wasserstoff . . . . .	3.40900	0.23590
Chlor . . . . .	0.12410	0.30410
Kohlensäure . . . . .	0.21627	0.33068
Kohlenoxyd . . . . .	0.24500	0.23760
Stickoxydul . . . . .	0.22616	0.34470
Stickoxyd . . . . .	0.23173	0.24063
Grubengas . . . . .	0.59295	0.32772
Aethylen . . . . .	0.40400	0.39070
Schweflige Säure . . . . .	0.15338	0.34137
Chloräthyl . . . . .	0.27376	0.60961
Chlorwasserstoff . . . . .	0.18454	0.23328
Schwefelwasserstoff . . . . .	0.24308	0.28570
Ammoniak . . . . .	0.50836	0.29963

Als allgemein gültige Gesetze haben sich ergeben, dass

1. die specifische Wärme bei allen Gasen von dem Drucke in denselben unabhängig ist.

2. Dieselbe für permanente Gase bei allen Temperaturen constant bleibt.

3. Dieselbe bei nicht permanenten Gasen mit zunehmender Temperatur grösser wird.

Gänge.

**Speckentartung**, s. Amyloid, Bd. I, pag. 324.

**Speckgummi** heisst eine Sorte Kautschuk (Bd. V, pag. 647).

**Specköl** ist der in der Winterkälte abgepresste flüssige Theil des Schweinefettes, s. d.

**Speckstein**, Talkstein, ein aus Magnesiumsilicat bestehendes Mineral, das nur im feingepulverten Zustande in der Pharmacie Verwendung findet. — S. unter *Talcum*.

**Spectralanalyse** nennt man das Verfahren, durch welches man aus dem Spectrum des Lichtes, das von einem Körper ausgesendet wird oder durch denselben gegangen ist, einen Schluss auf seine materielle Beschaffenheit ziehen kann (s. Spectrum).

Die bei der Spectralanalyse in Verwendung kommenden Apparate heissen Spectralapparate oder Spectroskope (s. d.). Um ein solches Instrument für den Gebrauch geeignet zu machen, muss man vor allem anderen, ein vollständiges Spectroskop vorausgesetzt, das Fernrohr und den Collimator für Parallelstrahlen einstellen, was zuerst mit dem Fernrohr geschieht (s. d., Bd. IV, pag. 276), worauf man dasselbe auf den Spalt des Collimatorrohres richtet und dessen Auszug soweit heraus- oder hineinschiebt, dass im Fernrohr ein deutliches Bild des Spaltes erscheint. Ist das Prisma des Spectroskopes beweglich, so ertheilt man ihm die sogenannte Minimumstellung, indem man den Spalt mit der Natriumflamme (Flamme einer Spirituslampe, deren Docht ein wenig mit Kochsalz eingerieben wurde und deren Licht dann nur Strahlen von nahezu gleicher Schwingungsdauer enthält) beleuchtet, das vom Prisma gelieferte Bild des Spaltes im Fernrohr einstellt, und dann das Prisma, eventuell auch, um das Bild nicht aus dem Gesichtsfeld zu verlieren, das Fernrohr, so lange dreht, bis das Spaltenbild in seiner Bewegung umkehrt. In dieser Lage wird das Prisma festgeklemmt. Sind mehrere Prismen im Apparat vorhanden, so sind sie gewöhnlich durch einen Mechanismus derart mit einander verbunden, dass man alle gleichzeitig in die gewünschte Lage bringen kann. Hierauf wird das



Scalenrohr so gedreht, dass das reflectirte Bild der Scala, die nur in schwacher Beleuchtung hervortreten darf, im Fernrohr erscheint, macht dann durch passende Stellung des Auszuges am Scalenrohr dieses Bild deutlich und lässt durch entsprechende Verschiebung des ganzen Scalenrohrs einen bestimmten Theilstrich der Scala mit der Natriumlinie zusammenfallen. Die Auswerthung der im Allgemeinen willkürlichen Scala geschieht in der Weise, dass man die Stellung einiger charakteristischen Linien im Spectrum verschiedener Stoffe oder auch des Sonnenlichtes, möglichst über alle Farben vertheilt, beobachtet, die diesen Linien entsprechenden Theilstriche auf Millimeterpapier als Abscissen (s. Curven, Bd. III, pag. 357), hingegen die von BUNSEN-KIRCHHOFF oder ANGSTRÖM (s. ANGSTRÖM'sche Scala, Bd. I, pag. 381) dafür angegebenen Zahlen als Ordinaten aufträgt und die so entstehenden Punkte durch eine Linie verbindet, die im Allgemeinen nur wenig von einer Geraden abweichen wird. Eine so construirte Curve liefert dann zu jedem beobachteten Scalentheile die entsprechende Bezeichnung nach BUNSEN oder ANGSTRÖM.

Zur Darstellung der Spectra irdischer Stoffe müssen dieselben in Gasform zum Glühen gebracht werden, da nur in diesem, nicht aber im flüssigen oder festen Zustand die Spectra der verschiedenen Stoffe sich wesentlich von einander unterscheiden. Um die nicht gasförmigen Stoffe zu verflüchtigen, genügt es in den meisten Fällen, sie in die nicht leuchtende Flamme des Bunsenbrenners einzuführen, was am einfachsten mittelst eines dünnen Platindrahtes geschieht, den man vorher in glühendem Zustand in die zu untersuchende Substanz getaucht. Dabei ist es rathlich, die letztere in den der Spalte zugekehrten Saum der Flamme zu bringen und den glühenden Theil des Drahtes so zu stellen, dass er kein störendes continuirliches Spectrum veranlasst. Auch die BUNSEN'sche Flamme gibt schon an und für sich einige lichtschwache, grüne und blaue Linien, die man zur Vermeidung eines Irrthums genau beobachten und in's Gedächtniss fassen muss. Die mit Hilfe der BUNSEN'schen Flamme hervorgerufenen Spectra fasst man auch unter der Bezeichnung *Flammenspectra* zusammen. Bei der Vergasung schwer schmelzbarer Substanzen muss man seine Zuflucht zu dem elektrischen Funken nehmen, wie ihn ein RUHKORFF'scher Inductor (s. Inductionsapparate, Bd. V, pag. 436) liefert. Die zu untersuchende Substanz kommt in fester Form oder in Lösung zwischen die Funkenelektroden, und beim Uebergang des Funkens sieht man dann im Spectroskop das verlangte Spectrum des Stoffes, gewöhnlich aber auch jenes des Gases, in welchem der Funke übergeht. Eine noch weitere Verstärkung des Funkens, wenn sich eine solche als nöthig erweisen sollte, erzielt man durch die Einschaltung einer Leydnerflasche. Die so gewonnenen Spectra werden auch als *Funkenpectra* bezeichnet. Um die Spectra gasförmiger Körper zu untersuchen, schliesst man sie in stark verdünntem Zustand in Glasröhren, GEISSLER'sche Röhren (s. d. Bd. IV, pag. 546) ein, deren mittleren, stark verschmälerten Theil man unmittelbar vor die Spalte des Spectroskops stellt. Leitet man dann mittelst eingeschmolzener Platinelektroden die Entladungen eines Funkeninductors oder der HOLTZ'schen Influenzmaschine (s. Elektrisirmaschine, Bd. III, pag. 669) durch, so beginnt das Gas besonders im mittleren Theil der Röhre Licht auszusenden, das im Spectroskop das charakteristische Spectrum des Gases liefert.

Bei spectralanalytischen Untersuchungen ist besonders zu empfehlen, die Beobachtung zuerst mit sehr engem Spalt vorzunehmen, um dicht nebeneinander liegende Linien noch als getrennt wahrzunehmen, und dann den Spalt zu verbreitern, um auch lichtschwache Linien nicht zu übersehen. Bringt man irgend eine Verbindung eines Metalles in die Flamme, so zeigt das Spectrum nur die Linien des Metalles, nicht aber jene der damit verbundenen Stoffe, selbst wenn letztere für sich allein ein sehr charakteristisches Spectrum gäben. Es ist daher letztere für sich allein ein sehr charakteristisches Spectrum gäben. Es ist daher gleichgiltig, in welchen Verbindungen man die Metalle, deren Spectrum man untersuchen will, anwendet, doch nimmt man gewöhnlich die Chloride und nur



bei Natrium und Kalium, deren Chloride in der Flamme verknistern, nimmt man meist die kohlsauren Salze. In neuerer Zeit zeigte MITSCHERLICH, dass auch Metallverbindungen ein ihnen eigenthümliches Spectrum aufweisen können, und dass die oben angeführte Gleichmässigkeit des Spectrums verschiedener Verbindungen eines Metalles nur davon herrührt, dass die Verbindungen in der Flamme sich sofort zersetzen, und dann das Spectrum des Metalles jenes der anderen Stoffe überstrahlt, während die Spectra gleichzeitig vorhandener Metalle sich ohne Störung übereinanderlagern. Genaue Verzeichnisse der Linien, welche im Spectrum der bisher untersuchten Substanzen entdeckt wurden, finden sich in jedem ausführlicheren Werk über Spectralanalyse (s. Schluss d. Artikels).

Noch wichtiger als die Untersuchung der Linienspectra glühender Dämpfe, die man auch unter dem Namen Emissionsspectra zusammenfasst, wurde die Untersuchung der Absorptionsspectra, wie sie entstehen, wenn Licht, das für sich allein ein continuirliches Spectrum liefern würde, z. B. das Licht einer Lampenflamme, durch eine absorbirende Substanz geht und dann in ein Spectrum ausgebreitet wird. Während die Herstellung der Emissionsspectra immer eine höhere Temperatur erfordert, bei welcher viele Körper und insbesondere organische sich zersetzen, genügt zur Entwicklung von Absorptionsspectra die gewöhnliche Temperatur, und nur für die Untersuchung von Dämpfen ist eventuell eine Erwärmung nöthig. Absorptionslinien zeigen sich allerdings nur beim Durchgang des Lichtes durch Gase, doch sind die verwaschenen Bänder, welche bei Anwendung fester oder flüssiger Körper auftreten, nicht weniger charakteristisch für die vom Lichte durchsetzte Substanz. So zeigt z. B. das Absorptionsspectrum des normalen Blutes zwei dem Oxyhämoglobin (s. Blut, Bd. II, pag. 329) zukommende Absorptionsstreifen zwischen den FRAUNHOFER'schen Linien *D* und *E*, welche Streifen nach der Behandlung mit reducirenden Substanzen sich in einen zusammenziehen, die aber auch dann getrennt bleiben, wenn im Blut Kohlenoxydhämoglobin vorhanden ist. Als zweites Beispiel möge das Chlorophyll dienen, das vier Absorptionsbänder enthält (s. Bd. III, pag. 87). Wohl ändern sich die Absorptionsspectra sehr bedeutend je nach der Concentration der Lösung, der Dicke und Temperatur der durchstrahlten Schicht, doch bleiben dabei immer gewisse charakteristische Eigenschaften aufrecht. Die Betrachtung der Absorptionsspectra ermöglicht aber nicht nur ein Erkennen der Substanz, ihrer Verunreinigung und Verfälschung, sondern gibt auch die Grundlage ab zu einer quantitativen Analyse, in Bezug auf welche aber auf die Specialwerke (z. B. VIERORDT, Die quantitative Spectralanalyse. Tübingen 1876) verwiesen werden muss.

Welche Bedeutung die Spectralanalyse seit ihrer Entdeckung durch BUNSEN und KIRCHHOFF (1860) gewonnen hat, möge ein kurzer Ueberblick über die grosse Zahl von Anwendungen darthun, welche sie seither auf allen möglichen Gebieten des Wissens gefunden. Ausser zur raschen Erkennung des Vorhandenseins selbst ungläublich geringer Spuren von Substanzen ( $\frac{1}{30000000}$  mg Natrium reproducirt z. B. noch die Natriumlinie) diente sie zur Entdeckung einer grossen Anzahl von Elementen, und ermöglicht ein genaues Studium und die Ueberwachung des Verlaufes chemischer Processe (es möge nur auf die Bessemerstahlbereitung hingewiesen werden); das Absorptionsspectrum liefert die Mittel zur Erkennung und Prüfung, ja sogar qualitativen Bestimmung aller möglichen Substanzen; die Spectralanalyse gab Anlass zur Entstehung eines neuen Zweiges der Physik und Astronomie, der Astrophysik, indem sie einen Einblick in die Constitution der Himmelskörper, über die Bewegung derselben und über das Vorkommen von Gasströmungen an ihrer Oberfläche gestattet, und auch die Meteorologie dankt ihr manch wichtigen Aufschluss über die Vorgänge in der Atmosphäre, wobei nur die Auffindung des Regenbandes im rothen Theil des Sonnenspectrums angeführt werden soll.

Literatur: Angström, Recherches sur le spectre solaire. Berlin 1869. — Kayser H., Lehrbuch der Spectralanalyse. Berlin 1883. — Kirchhoff, Untersuchungen über das



Sonnenspectrum. Berlin 1862—1866. — Lockyer J. N., Studien zur Spectralanalyse (Uebersetzung). Leipzig 1878. — Roscoe, Die Spectralanalyse. Braunschweig 1873. — H Schellen, Die Spectralanalyse (2 Bände mit Atlas). Braunschweig 1883. — Spectrum Analysis. Report of the Committee u. s. w. London 1881—1883. — Vogel, Praktische Spectralanalyse. Nördlingen 1877. Pitsch.

**Spectralocular** s. Mikrospectroskop, Bd VI, pag. 713.

**Spectralphotographie, Spectrographie.** Man versteht darunter die Photographie des Spectrums, welche für die Spectralanalyse sehr grosse Dienste leistet, und in neuerer Zeit häufig angewendet wird.

Es ist bemerkenswerth, dass die Photographie nicht nur das ganze sichtbare Spectrum, sondern auch das unsichtbare Infraroth, sowie Ultraviolett abzubilden gestattet. Dadurch werden nicht nur sehr grosse Bezirke des Spectrums der Beobachtung zugänglich gemacht, sondern auch durch genügend lange Belichtungszeit getreue Bilder von sehr schwachen Linien erhalten, deren directe Ausmessung sehr schwierig und unsicher wäre. Dadurch ist es auch möglich, dass mittelst der Photographie eine grosse Anzahl schwacher Linien neu entdeckt und der Ausmessung zugänglich gemacht wurden, welche zufolge ihrer geringen Helligkeit sich der Beobachtung entzogen hatten.

Messungen über Ortsbestimmungen an spectrographischen Glasbildern (Bromsilbergelatine-Emulsion) bieten eine völlig zufriedenstellende Genauigkeit; die Stabilität der Schichte ist so gross, dass der Betrag der Verziehung jedenfalls unter  $\frac{1}{6000}$  liegt und die Wellenlänge sich auf fünf Stellen genau bestimmen lässt (EDER, Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1886, II, pag. 94). HASSELBERG prüfte die spectrographischen Messungen in der Gruppe der Sonnenlinien bei  $\lambda = 4653.70$  und erhielt innerhalb der Grenzen der möglichen Genauigkeit vollkommen zufriedenstellende Resultate (Annal. d. Physik u. Chemie. 1886, Bd. XXVII, pag. 415). Copien von Spectralphotographien auf Papier sind zu Messungen unbrauchbar, da sich Papier unregelmässig ausdehnt.

Die zur Spectralphotographie dienenden Apparate nennt man „Spectrographen“. Dieselben schliessen sich den zur optischen Beobachtung dienenden Spectralapparaten an und sind mit einer photographischen Camera combinirt.

Es ist bemerkenswerth, dass Apparate mit Glaslinsen und Glasprismen zur Photographie des Ultraviolett wenig geeignet sind, weil das Glas mehr oder weniger Ultraviolett absorhirt und deshalb z. B. das Sonnenspectrum mit Leichtflintprismen nur bis zur FRAUNHOFER'schen Linie N oder O (entsprechend einer Wellenlänge von  $\lambda = 358$  bis 344 Milliontel Millimeter) photographirt werden kann. Mit schwerem Flintglas reicht die Wirkung nicht einmal bis gegen die FRAUNHOFER'sche Linie H, und wird das Ultraviolett fast ganz verschluckt. Am besten eignen sich Prismen von Quarz (weniger günstig ist Kalkspat), weil dieser Körper das ganze Ultraviolett ungeschwächt hindurchlässt. Ein einfaches, senkrecht zur Axe geschnittenes Quarzprisma gibt die Linien des Spectrums doppelt, trotzdem die Strahlen den theoretisch richtigen Gang haben. Dieses Uebel ist eine Folge der Doppelbrechung des Quarzes. Nach CORNU beseitigt man diesen Fehler, indem man jedes 60gradige Prisma aus zwei Hälften von je 30gradigen Prismen zusammensetzt, wovon das eine aus rechts-, das andere aus linksdrehendem Quarz (Bergkrystall) zusammengesetzt ist. Als Mittel zum Zusammenkleben der Prismenhälften ist dickes Glycerin zu verwenden, da Canadabalsam, sowie alle Harze, zu viel Ultraviolett absorhirt und deshalb die Prismen zum Photographiren des äussersten Ultraviolett unbrauchbar machen würde. Glycerin besitzt ein minimales Absorptionsvermögen für Ultraviolett und ist deshalb vorzuziehen. CORNU in Paris achromatisirte die Linsen des Apparates durch Combination von Quarz mit farblosem Flussspat und stellt hiermit sein bekanntes Normalspectrum der Sonne her. Da farbloser Flusspat sehr selten zu beschaffen ist, so verwendet V. SCHUMANN in Leipzig, welchem wir die vollkommensten Arbeiten mit dem Quarzspectrographen verdanken, einfache Quarzlinsen; die photo-



graphische Cassette, welche die empfindliche Platte enthält, muss in diesem Falle sehr stark geneigt gegen die Axe der photographische Camera sein, weil die ultravioletten Strahlen eine viel kürzere Vereinigungsweite als die blauen, gelben und rothen Strahlen haben; der Neigungswinkel der Cassette beträgt z. B. bei Anwendung eines Quarzprismas ungefähr  $30^\circ$ .

Bei allen diesen Spectrographen passirt das Licht einen engen Spalt in einem Collimatorrohr, welches eine Sammellinse enthält, in deren Brennpunkt sich der Spalt befindet; das Licht fällt von hier auf das Prisma (oder ein System von mehreren Prismen), und das erzeugte Spectrum wird von einem photographischen Objectiv auf eine in einer photographischen Camera befindliche empfindliche Platte geworfen und photographirt.

Zum Einstellen des Apparates für ultraviolette Strahlen leistet eine Uranglasplatte gute Dienste, indem die sonst unsichtbaren ultravioletten Strahlen ein leuchtendes Fluoreszenzbild geben; dieses steht an Deutlichkeit allerdings dem photographischen Spectrum nach, gibt jedoch rasch einen guten Ueberblick.

Das Diffractionsspectrum (Beugungsspectrum oder Gitterspectrum) ist von besonderer Bedeutung für die Spectralphotographie. Es entsteht, wenn das Licht auf einen Metallspiegel fällt, in welchen zahlreiche Linien eingeritzt sind. Das Diffractionsspectrum hat vor dem Brechungsspectrum (mittelst des Prisma) den Vorzug, dass die Ablenkung der Strahlen der Wellenlänge proportional ist, während beim prismatischen Spectrum die stärker brechbaren Strahlen eine verhältnissmässig stärkere Ablenkung erfahren, als die schwächer brechbaren, so dass das blaue Ende des Spectrums gegenüber dem rothen ungewöhnlich in die Breite gezogen erscheint. ROWLAND ist es gelungen, auf einem metallischen Concavspiegel ein Gitter einzuritzen. Man bringt den Spalt des Spectralapparates in den Brennpunkt des Concav-Gitterspiegels; das entstehende Diffractionsspectrum wird von den letzteren auf eine photographische Platte geworfen. Dadurch fällt die Sammellinse im Collimatorspaltrohre, sowie das photographische Objectiv weg, da der Hohlspiegel selbst das Bild erzeugt. Das Diffractionsspectrum mit dem Concavgitter hat den Vorzug, frei von Absorptionseinflüssen zu sein. Durchsichtige Medien absorbiren, wie bereits oben erwähnt wurde, verschiedene Theile des Spectrums im ungleichen Grade, z. B. Glas das Ultraviolett, Wasser einen Theil des Infraroth; dadurch sind die Helligkeits-, Wärme- und chemischen Wirkungen des Brechungsspectrums wesentlich beeinflusst. Das Diffractionsspectrum dient deshalb als „typisches“ Spectrum.

Das Sonnenspectrum wurde mittelst des Concavgitters von ROWLAND photographirt, welcher einen Atlas desselben veröffentlicht; derselbe gestattet, zwischen den Wellenlängen 570 und 320 Mill. Millimeter Wellenlänge, die Wellenlänge jeder FRAUNHOFER'schen Linie bis auf 0.005 Mill. Millimeter sicher abzulesen. ABREY u. A. photographirte den rothen und infrarothenen Theil des Sonnenspectrums und HARTLEY die Funkenspectra verschiedener Metalle. KAYSER und RUNGE photographirten Normalspectren der Elemente (des Eisens etc.) mit einem Concavgitter, wo z. B. mittelst Eisenelektrode ein elektrisches Bogenlicht erzeugt wurde.

Für lichtschwache Spectren eignet sich das Diffractionsgitter wegen seiner geringeren Helligkeit weniger gut. Die Spectren von Gasen in GEISSLER'schen Röhren oder die Funkenspectren von Metallen mittelst RUHMKORFF'schen Funkengebers werden zumeist mit Quarzprismen photographirt, obschon sich auch mittelst Concavgitters ausgezeichnete Resultate erzielen lassen, wenn man die Helligkeit der GEISSLER'schen Röhren möglichst steigert.

H. W. VOGEL photographirte das Spectrum des Wasserstoffs und Sauerstoffs in GEISSLER'schen Röhren, HASSELBERG das des Stickstoffs, sowie das Absorptionsspectrum von Joddämpfen etc. Mit der Photographie des Wasserstoffspectrums, sowohl mit Quarz- als Diffractionsspectrographen erzielt V. SCHUMANN die hervorragendsten Resultate. Das Spectrum der nichtleuchtenden Flamme des BUNSEN'schen Gasbrenners (sogenanntes SWAN'sches Spectrum) wurde zuerst von J. M. EDER



photographirt, später von H. W. VOGEL, und sieben neue Linien entdeckt, welche bei directer Beobachtung dem Auge unsichtbar sind.

CORNU, sowie HUNTINGTON und HARTLEY u. A. photographirten seit 1879 die Funkenspectren der Metalle von Blaugrün bis zum äussersten Ultraviolett, und HARTLEY stellte auch Photographien der durch den elektrischen Funken zerstäubten Lösungen verschiedener Salze her und gab die Methoden an, mittelst der Spectralphotographie Analysen von Mineralien oder Legirungen zu machen.

HARTLEY benützte die Spectralphotographie auch zur quantitativen Spectralanalyse; er fand, dass die Lösungen von Metallsalzen, womit die Elektroden von Funkenapparaten befeuchtet sind, Funken geben, welche im ultravioletten Spectrum umso weniger charakteristische Linien zeigen, je verdünnter sie sind und dass das Verhältniss vollkommen constant ist.

Bei der verlängerten Exposition mit dem Funkenspectrum werden oft kleine Verunreinigungen bemerkbar, welche der Beobachtung sonst entgehen; z. B. werden bei längerer Belichtung Eisenlinien im anscheinend reinen Aluminium sichtbar.

Von grosser Wichtigkeit ist die Anwendung der Photographie zur Kenntniss der Absorption organischer Substanzen für Ultraviolett. Die ultravioletten Strahlen sind sehr empfindlich für die Wirkung der Kohlenstoffverbindungen, so dass die photographischen Absorptionsspectren zur Identificirung von organischen Substanzen benützt werden und als sehr empfindliche Probe für die Reinheit gewisser Substanzen dienen können. Die Curve, welche man erhält durch Coordinirung der Grösse der Verdünnung des zu prüfenden Körpers mit der Position (Wellenlänge) der absorbirten Strahlen, bildet eine scharf markirte und höchst charakteristische Eigenschaft der Verbindungen.

HARTLEY theilt die organischen Substanzen in drei Classen:

1. Solche, welche ein continuirliches Spectrum durchlassen und wenig Ultraviolett absorbiren, z. B. die Alkohole der Fettsäurereihe, sowie die entsprechenden Säuren etc. Bei Alkoholen und Säuren mit steigendem Kohlenstoffgehalt nimmt das Absorptionsvermögen zu.

2. Solche, welche ein continuirliches Spectrum durchlassen, aber grosse absorbirende Kraft für Ultraviolett besitzen, z. B. die ätherischen Oele, Terpene, Kampfer etc. Isomere Terpene geben Spectra, welche im Allgemeinen entweder in der Länge oder dem Grade der Absorption von einander verschieden sind.

3. Solche, welche Absorptionsbänder zeigen. Diese Classe schliesst ein: Benzol, Naphtalin, Anthracen und alle Derivate, ferner alle natürlichen Alkaloide und ihre Derivate und zahlreiche organische Substanzen, welche Stickstoff und Sauerstoff enthalten. Alle diese Substanzen enthalten den sogenannten Benzolring.

Von Interesse ist das Verhalten der Alkaloide; manche derselben sind höchst giftig und geben keine scharfe chemische Reaction, mittelst welcher sie entdeckt werden können. Dagegen ist ihr Verhalten gegen das Spectrum oft charakteristisch, wenn man ihr Absorptionsspectrum mit Quarzapparaten photographirt, und man hat dadurch ein Hilfsmittel zur Controle der Reinheit und zur Erkennung der Alkaloide; z. B. ist die Differenz im Charakter des Absorptionsspectrums im Ultraviolett bei verschiedenen Sorten von Aconitin bemerkenswerth. Solche, welche bestimmte physiologische Wirksamkeit haben, zeigten auch bestimmte Absorptioncurven. Ebenso lassen sich die Chinaalkaloide nach Absorptionseurven theilen; Codein und Morphin zeigen sowohl in ihrer chemischen Constitution, als auch dementsprechend in ihrer Absorption Aehnlichkeit.

Die zur Spectralphotographie dienenden Präparate sind im Allgemeinen dieselben, wie bei der gewöhnlichen Photographie (s. Bd. VIII, pag. 181). Man benützt Bromsilbergelatineplatten von grosser Empfindlichkeit und von möglichst feinem Bromsilberkorn. Häufig sind hochempfindliche Trockenplatten grobkörnig, da sich bei der Steigerung der Lichtempfindlichkeit des Bromsilbers bei unvorsichtiger Behandlung das Korn desselben zu sehr vergrössert; beim Ausmessen feiner Linien unter einer Lupe ist dies störend. Gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten eignen



sich zur Photographie des Spectrums von den FRAUNHOFER'schen E oder F bis in's äusserste Ultraviolett. Sollen grüne oder gelbe Strahlen im Spectrum photographirt werden, so benützt man sogenannte orthochromatische Platten, welche man am besten durch Baden von Bromsilbergelatineplatten in Erythrosinlösung (Tetraiodfluoresceïnium) herstellt. Zur Photographie von Orange oder Roth geben die mit Cyanin sensibilisirten Bromsilbergelatineplatten die besten Resultate. Das Entwickeln und Fixiren folgt wie gewöhnlich mittelst Pyrogallol, beziehungsweise unterschwefligsaurem Natron. Die Spectralphotographien werden in nicht lackirtem Zustande zum Ausmessen verwendet.

J. M. Eder.

**Spectropolarisator.** Der aus Spectralocular und Polarisationsapparat bestehende Apparat dient dazu, um die sogenannten MÜLLER'schen Streifen, welche man erhält, wenn durch ein Gypsplättchen — am besten von Roth 2. oder 3. Ordnung — geleitetes polarisirtes Licht mittelst eines Spectralapparates zerlegt wird, zur Untersuchung der doppelbrechenden Eigenschaften mikroskopischer Objecte zu verwenden. Bei dem ROLETT'schen und ABBE'schen Spectropolarisator erzeugt das durch Polarisator und Gypsplättchen gegangene Licht mittelst einer Prismenverbindung ein von einem dunklen Streife im Grün durchsetztes Spectrum in der Objectebene, während der Analysator eines Polarisationsapparates an seine gewohnte Stelle zu stehen kommt. Kommt nun ein doppelbrechendes Object dicht über den Streifen zu liegen, so wandert dieser, je nachdem dessen gleichnamige Elasticitätsaxen mit denen des Gypsplättchens dahingehen oder mit ihnen unter rechtem Winkel kreuzen, nach dem rothen oder dem violetten Ende des Spectrums, während an seiner früheren Stelle die betreffende, vorher ausgelöschte Spectralfarbe wieder hergestellt wird.

Dippel.

**Spectroskope und Spectralapparate** nennt man Apparate, welche zur Entwickelung und Beobachtung des Spectrums von Lichtstrahlen dienen. Die wesentlichen Bestandtheile eines Spectroskopes sind ein oder mehrere Prismen, das Collimatorrohr und das Beobachtungsfernrohr, wozu noch je nach der Bestimmung des Apparates verschiedene Nebenbestandtheile hinzutreten.

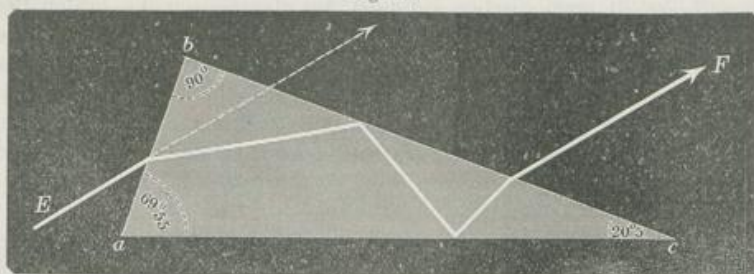
Die in Anwendung kommenden Prismen, welche ein möglichst grosses Dispersionsvermögen besitzen sollen, bestehen aus Flintglas, und je nachdem der Apparat deren nur eines oder mehrere (Prismensatz) enthält, spricht man von einem einfachen oder zusammengesetzten Spectroskop. Durch eine je grössere Anzahl von Prismen das Licht hindurchgehen muss, desto grösser wird auch die Dispersion; das Spectrum nimmt an Länge zu, an Helligkeit aber ab. Um eine allzugrosse Anzahl von Prismen zu vermeiden und doch eine bedeutende Dispersion zu erhalten, greift man zuweilen zu dem Auskunftsmittel, das Licht nach dem Durchgang durch sämtliche Prismen reflectiren und neuerdings durch sämtliche Prismen zurückkehren zu lassen. Von besonderer Wichtigkeit sind die Spectroskope mit gerader Durchsicht (*à vision directe*), bei welchen die Lichtstrahlen mittlerer Brechbarkeit die Prismen in derselben Richtung verlassen, in der sie eingetreten. Dies lässt sich schon bei einem einzigen Prisma durch passende Wahl seiner Winkel und der Einfallsrichtung des Lichtstrahles erreichen, wie z. B. aus der Abbildung des HERSCHEL'schen Prismas mit gerader Durchsicht (s. Fig. 55) zu sehen ist. In praktischerer Weise erzielt man es durch Combination von Crown- und Flintglasprismen, wie sie von AMICI, JANSSEN u. A. angewendet wurde und deren eine Fig. 56 zeigt. Drei mit der brechenden Kante nach der einen Seite (i. d. Fig. nach abwärts) gekehrte Crownglasprismen legen sich an zwei mit der brechenden Kante nach der anderen Seite gerichtete Flintglasprismen an, und die Wahl der Winkel ist so getroffen, dass durch die Gegenwirkung beider Prismensysteme wohl eine Ablenkung des Lichtstrahles vermieden, nicht aber die grössere Dispersion der Flintglasprismen durch jene der Crownglasprismen aufgehoben wird (s. Dispersion, Bd. III,



pag. 507). Allerdings erkaufte man in solchen Fällen den Vortheil der geraden Durchsicht mit dem Nachtheil einer geringeren Länge des Spectrums.

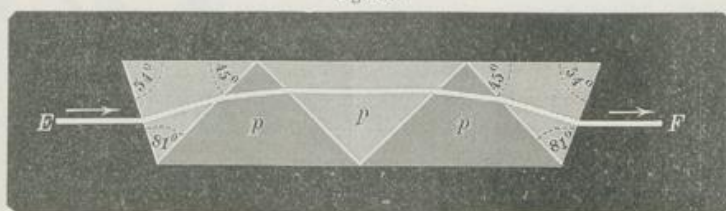
Das Collimatorrohr dient zur Aussonderung eines schmalen Bündels von parallelen Strahlen aus dem zu untersuchenden Licht. Dem Wesen nach besteht

Fig. 55.



das Collimatorrohr aus einer Röhre mit Auszug, welche letzterer am Ende eine Verschlussplatte mit einem Spalt (Fig. 57, *mn*) in der Mitte trägt, dessen Ränder scharfe, verschiebbare Schneiden (GRAVESAND'sche Schneiden) bilden. Der Bewegungsmechanismus, welcher die Ränder des Spaltes von einander entfernt und einander

Fig. 56.



nähert und so die Spalte beliebig fein zu machen gestattet, besteht in der gewöhnlichen Einrichtung (s. Fig. 57) nur aus Schraube und Feder, die sich entgegenwirken. Das Collimatorrohr enthält eine Sammellinse, den Collimator, in

Bezug auf welche der Auszug so gestellt werden muss, dass die Spalte sich gerade im Brennpunkt befindet, dass also die aus der Linse austretenden, von der beleuchteten Spalte kommenden Strahlen unter einander parallel auf die Seitenflächen des Prismas treffen.

Das schmale Bündel der vom Collimator ausgehenden Strahlen durchsetzt dann das Prisma, breitet sich dabei in ein Spectrum aus und gelangt

dann in das Beobachtungsfernrohr, welches mässig vergrößert und auf unendliche Entfernung (s. Fernrohr, Bd. IV, pag. 276) eingestellt sein muss, wenn man die Einzelheiten des Spectrums deutlich wahrnehmen will. Bei den

Fig. 57.

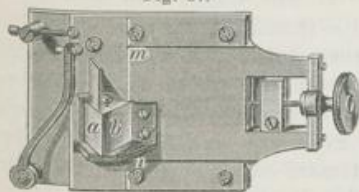
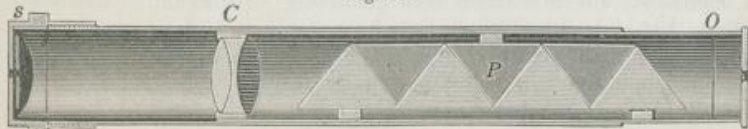


Fig. 58.



Instrumenten der einfachsten Art ist das Fernrohr durch eine Lupe oder gar nur durch eine Röhre ersetzt, deren Endplatte blos eine Schöffnung besitzt.

In besonders compendiöser Weise lassen sich die soeben besprochenen Theile bei den Spectroskopen mit gerader Durchsicht vereinigen, und Fig. 58 gibt eine



Abbildung des sehr brauchbaren und billigen Taschenspektroskops von JOHN BROWNING, bei welchem Apparat die Platte mit der Spalte *s*, der Collimator *C*, der Prismensatz *P* und das Ocular *O* in einer einzigen, mit Auszug versehenen Röhre vereinigt sind. Dieses nur 8 cm lange Instrument hat ausser seiner Handlichkeit noch den Vorzug, dass es alles störende Nebenlicht gänzlich abhält, hingegen den Nachtheil einer geringen Länge des Spectrums. Aehnliche Einrichtung zeigt das ebenfalls sehr gebräuchliche JANSSEN-HOFMANN'sche Spectroskop, bei welchem jedoch noch ein im Oculartheil der Röhre eingefügtes Fernrohr eine angemessene Vergrößerung des Spectrums bewirkt.

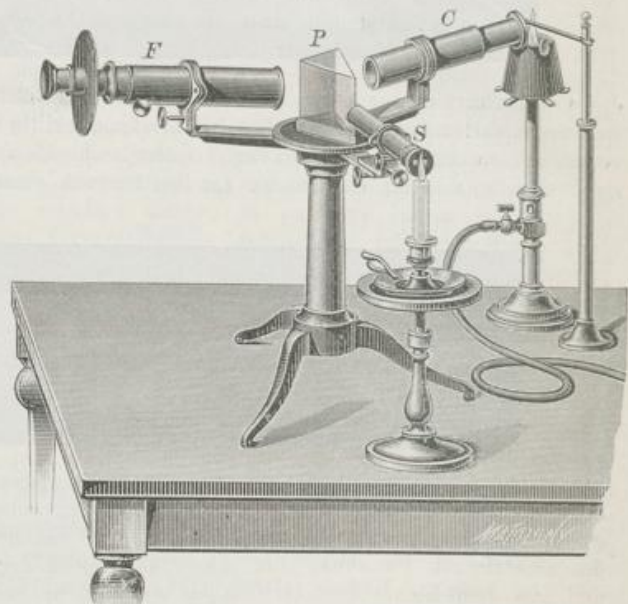
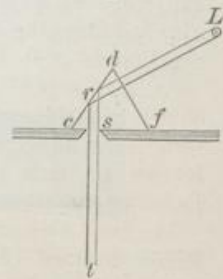
Complicirter wird die Einrichtung der Spectroskope, sobald mit der Untersuchung des Spectrums noch eine Messung der Abstände von Linien oder der Breite derselben verbunden werden soll. Als

Beispiel eines solchen Apparates diene uns der BUNSEN-KIRCHHOFF'sche Spectralapparat (s. Fig. 59). Ausser dem Collimator *C*, dem Prisma *P* und dem Fernrohr *F* ist an demselben noch das Scalenrohr *S* ersichtlich, welches fast dieselbe Einrichtung wie das Collimatorrohr besitzt, nur dass an Stelle der Spalte eine kleine, horizontal gestellte, auf Glas photographirte Scala mit willkürlicher Theilung tritt. Wird dieselbe durch eine dahinter gestellte Flamme erleuchtet, so fallen die

aus dem Scalenrohr parallel zu einander austretenden Strahlen auf die Vorderfläche des Prismas, werden hier reflectirt und kommen in das Fernrohr, in dem man gleichzeitig mit dem Spectrum ein vergrössertes Spiegelbild der Scala wahrnimmt. Das Fernrohr enthält dann noch ein Fadenkreuz (s. Fernrohr, Bd. IV, pag. 276) zur genauen Einstellung der Linien. Beim Gebrauch des Apparates hängt man ein schwarzes Tuch oder eine zu diesem Zweck vorhandene Kappe über das Prisma und die gegen dasselbe gerichteten Röhrenenden, um alles störende Nebenlicht hintanzuhalten.

Bei den spectralanalytischen Untersuchungen handelt es sich häufig um den unmittelbaren Vergleich der Spectra zweier Lichtarten. Einen solchen ermöglicht die Anbringung eines kleinen Prismas, des Vergleichsprismas *ab* (s. Fig. 57) vor der unteren Hälfte des Spaltes, so dass es das direct auffallende Licht von diesem Theil abhält. Durch Totalreflexion im Prisma können aber Strahlen von einer seitlich aufgestellten Lichtquelle *L* (s. Fig. 60) über *r* nach *t* in den Collimator gelangen, und man sieht dann im Fernrohr die Spectra des unmittelbar einfallenden und des durch Totalreflexion in den Collimator gelangten Lichtes über einander gelagert. Insbesondere ermöglicht das Vergleichsprisma einen Vergleich von Linien im Spectrum

Fig. 59.

Fig. 60.  
○F



einer Lichtart mit den **FRAUNHOFER**'schen Linien im Spectrum des Sonnenlichtes, wenn man durch das Vergleichsprisma Tageslicht in den Apparat gelangen lässt. Ueber die zur spectralanalytischen Untersuchung mikroskopischer Objecte dienenden Mikrospectroskope siehe d. Bd. VI, pag. 713. Pitsch.

**Spectrum** nennt man sowohl das divergirende Büschel farbiger Strahlen, das nach dem Durchgang eines schmalen Strahlenbüschels zusammengesetzten Lichtes durch ein Prisma (s. Dispersion, Bd. III, pag. 507) zum Vorschein kommt, als auch jeden auf einem Schirm sichtbar gemachten Querschnitt desselben. Das auf einem Schirme dargestellte Spectrum heisst *objectiv* im Gegensatz zum *subjectiven* Spectrum, bei welchem die Strahlen mittelst Fernrohres zu einem virtuellen Bilde zusammengefasst werden, das eben nur dem Beobachter sichtbar ist. Nur *subjective* Spectra lassen sich mit einem hohen Grad von Reinheit, d. h. so darstellen, dass die einzelnen Farben möglichst weit auseinander-treten. Ueber die Mittel zur Darstellung solcher, für wissenschaftliche Untersuchungen allein geeigneter Spectra s. Spectroskop. Sehr schöne Spectra werden auch durch die Beugung des Lichtes an feinen Beugungsgittern (s. Diffraction, Bd. III, pag. 486 und Spectralphotographie, d. Bd. pag. 358) erzielt.

Unabhängig von der Quelle, aus welcher das unzerlegte Licht stammt, zeigen sich im Spectrum immer nur einige oder alle der sieben Hauptfarben: Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigoblau, Violett mit den dazwischen liegenden Nuancen, aber die Art, in welcher sie sich zum Spectrum ordnen, zeigt bedeutende Verschiedenheiten je nach der Beschaffenheit des leuchtenden Körpers, und bei einem und demselben Körper je nach der Dicke, Dichte und Temperatur der strahlenden Schichte. Man unterscheidet vier wesentlich verschiedene Arten von Spectren.

1. Das **Linien-spectrum**. Es besteht aus einzelnen, für die Natur des leuchtenden Körpers charakteristischen, feinen Lichtlinien, die durch dunkle Zwischenräume getrennt sind. Es kommt nach **WÜLLNER**'s Ansicht zum Vorschein, wenn ein Körper in sehr dünner Schichte und bei höherer Temperatur leuchtet. Ein solches Spectrum entwickelt sich, sobald eine in geringem Grade verdampfbare Substanz in eine Flamme gebracht und das von dem glühenden Dampf ausgesendete Licht durch den Spectralapparat zerlegt wird, ferner aus dem Lichte des elektrischen Funkens, der zwischen verdampfbaren Elektroden überspringt, und aus dem Lichte der in den **GEISSLER**'schen Röhren glühenden verdünnten Gase, wenn sie die Elektrizität in Funkenform durchbricht. Von allen Arten der Spectren ist das Linien-spectrum, welches **PLÜCKER** auch Spectrum zweiter Ordnung nannte, für die Spectralanalyse das wichtigste.

2. Das **Bandenspectrum** oder nach **PLÜCKER** Spectrum erster Ordnung, bei welchem eine mehr oder minder continuirliche Farbenfolge auftritt, die an einigen Stellen dunkle Schattirungen aufweist und so nicht selten den Anblick nebeneinander stehender, beleuchteter Säulen darbietet. Es tritt bei der Untersuchung der Büschel- und Glimmlichtentladungen in **GEISSLER**'schen Röhren auf und weist nach **WÜLLNER** auf eine grössere Dichte der leuchtenden Schichte hin. Ein und dasselbe Gas kann je nach den die Entladung begleitenden Umständen ein Linien- oder Bandenspectrum geben.

3. Das **continuirliche Spectrum**. Es zeigt eine continuirliche Folge der oben angegebenen Farben und ist charakteristisch für Licht, das weissglühende feste oder flüssige Körper aussenden, kommt aber auch dem Lichte gasförmiger Körper zu, falls sie in Schichten von grosser Dichte, z. B. bei hohem Druck, in's Leuchten gerathen.

4. Das **Absorptionslinien-spectrum**, ein continuirliches Spectrum mit feinen dunklen Linien. Ein solches entsteht immer dann, wenn intensives Licht, das für sich allein ein continuirliches Spectrum geben würde, durch eine glühende Schichte hindurchgeht, deren Licht für sich ein Linien-spectrum bietet. Jeder Körper, der Licht von bestimmter Strahlengattung aussendet, und dem also ein



Linienspectrum zukommt, besitzt nach KIRCHHOFF'S Untersuchungen die Fähigkeit, gerade Licht derselben Sorte zu absorbiren. Von dem Licht, das die glühende Schichte durchdringt, werden demnach alle jene Strahlen absorbirt, welche die glühende Schichte selbst zu geben vermag, so dass nach dem Durchgang diese Strahlen verschwunden und durch die bedeutend schwächeren, fast nicht in Betracht kommenden der Schichte selbst ersetzt sind. Das Fehlen einer Lichtsorte macht sich aber im Spectrum durch eine dunkle Linie bemerkbar. Solche Streifen, aber von geringerer Schärfe und grösserer Breite, treten auch auf, wenn das Licht durch ein Medium hindurehgeht, das für einzelne Strahlenarten ein besonders grosses Absorptionsvermögen besitzt (s. Absorptionsstreifen, Bd. I, pag. 38). Spectra dieser Art fasst man auch häufig unter dem Namen Absorptionsbandenspectrum zu einer neuen Gruppe zusammen.

Von besonderem Interesse ist für uns das Spectrum des Sonnenlichtes, das sich als continuirliches Spectrum mit einer ausserordentlich grossen Anzahl dunkler Linien (s. FRAUNHOFER'Sche Linien, Bd. IV, pag. 429) darstellt. Die Farbenfolge beginnt in demselben mit Roth und schliesst mit Violett, ohne dass jedoch das Spectrum an den sichtbaren Grenzen wirklich aufhörte. Es zeigen sich nämlich einerseits vor dem rothen Ende, ausserhalb des sichtbaren Spectrums, im überrothen Theil desselben, sehr intensive Wärmewirkungen, andererseits im übervioletten Theil, über das unter gewöhnlichen Umständen sichtbare violette Ende hinaus, intensive chemische Wirkungen, in beiden Fällen mit vielen, auch wieder feinen Linien entsprechenden Unterbrechungen. Die übervioletten Strahlen sind strenge genommen nicht unsichtbar, wenn sie auch das Auge nur schwach afficiren und erst gesehen werden können, sobald man die übrigen Strahlen des Spectrums durch passende Mittel entfernt. Es scheint sich auch das Sonnenspectrum im übervioletten Theil nicht weiter zu erstrecken, als es auf diese Weise sichtbar gemacht werden kann, während die neuesten Messungen LANGLEY'S es zweifelhaft erscheinen lassen, ob eine Grenze des Spectrums für die überrothen Strahlen grösserer Wellenlänge existirt. Die Unsichtbarkeit mancher Strahlen für das Auge kann entweder von der Absorption derselben in den Augenmedien oder von der Unempfindlichkeit der Netzhaut gegen sie herrühren. Nach den Untersuchungen BRÜCKE'S und anderer scheint insbesondere der erste Umstand die Unsichtbarkeit der überrothen Strahlen, der zweite die schwache Einwirkung der übervioletten zu erklären.

Den verschiedenen Stellen des Spectrums kommt auch eine verschiedene Wirksamkeit zu. Die Wärmewirkungen, welche im überrothen Theil ihr Maximum erreichen, nehmen beständig gegen das violette Ende ab, während andererseits die im Orange allmähig beginnende chemische Wirkung der Strahlen ihr Maximum im Indigo und Violett erreicht, aber mit beträchtlicher Grösse sich über das sichtbare Spectrum hinaus fortsetzt. Die Lichtwirkung beginnt im Roth, erreicht rasch im Gelb ihr Maximum und nimmt dann ebenso rasch gegen Violett ab.

Pitsch.

**Speculum** (lat.). Um die Höhlen und Canäle des menschlichen Körpers, die dem Auge nicht direct zugänglich sind, einer Besichtigung unterziehen, eventuell in ihnen unter Leitung des Gesichtssinnes manipuliren zu können, führt man Instrumente ein, welche die nach aussen führende Mündung der Höhle oder des Canales erweitern und die sonst enger aneinander liegenden Wände von einander entfernen. Diese Instrumente, welche *Specula* heissen, können röhrenförmig sein und gestatten dann nur den Anblick des Röhregrundes, oder sie können aus zwei oder mehreren Blättern bestehen, welche, an Scheerenbranchen befestigt, aneinanderliegend eingeführt und im Canale allmähig auseinandergebracht werden. Diese *Specula* machen auch den zwischen den Blättern vortretenden Theil der Wand sichtbar. Alle anderen Formen der *Specula* sind weniger gebräuchlich. Je nach der Körperhöhle, für welche sie bestimmt sind, unterscheidet man Nasen-, Mund-, Ohren-, Mastdarm-, Scheidenspecula u. s. w.



**Speerkies**, Wasserkies, ist ein mineralisch vorkommendes Zweifachschwefeleisen von leichter Oxydationsfähigkeit, so dass schon an feuchter Luft Verwitterung eintritt. — S. auch Eisensulfurete, Bd. III, pag. 653.

**Speichel** ist ein Gemenge der Secrete verschiedener, in die Mundhöhle sich entleerer Drüsen, und zwar der drei paarigen, eigentlichen Speicheldrüsen, nämlich der Parotis-, der Submaxillar- und der Sublingualdrüse, sowie der kleinen Drüsen der Mundschleimhaut. Dass der Speichel aus verschiedenartigen Flüssigkeiten gebildet wird, erkennt man leicht, wenn man ohne zu schlingen den Mund über ein Glas hält und den Speichel abtropfen lässt (HOPPE-SEYLER). Es bilden sich sowohl klar hinabfallende Tropfen, als solche, welche schleimige Fäden nach sich ziehen. Die beiden Flüssigkeiten mischen sich im Glase nicht sofort.

Die äusseren Eigenschaften des Speichels sind bekannt. Der Bodensatz, welcher bei längerem Stehen sich in ihm bildet, besteht aus Mundhöhlenepithel und Speichelkörperchen.

Die Reaction des Speichels ist meist alkalisch, am stärksten während des Kauens, einige Stunden nach einer Mahlzeit wird die alkalische Reaction schwächer oder geht in schwach saure über, wobei jedoch Zersetzungsvorgänge in der Mundhöhle eine Rolle spielen. Stärker saure Reaction kommt bei Diabetes mellitus vor.

Das specifische Gewicht des Speichels schwankt zwischen 1.002 und 1.009, die während 24 Stunden abgesonderte Menge wird auf 1500 ccm geschätzt.

Constante Bestandtheile des gemischten Mundspeichels sind nebst Wasser: Mucin, eine Spur Eiweiss, Rhodanwasserstoffsäure, diastatisches (Stärke verzuckerndes) Enzym („Ptyalin“), anorganische Salze und Gase. Von Harnstoff finden sich normaler Weise höchstens Spuren, bei Nephritis etwas grössere Mengen. Bei Urämie soll auch Harnsäure nachgewiesen sein. Pathologisch ist ferner das Auftreten von Milchsäure und von Leucin.

Die Menge an festen Stoffen im Speichel ist gering. FRERICHS fand z. B. für 1000 Theile: 994.1 Wasser und 5.9 feste Stoffe; diese bestanden aus 1.42 Th. organischer Substanzen, 2.12 Th. Epithelien, 0.1 Th. Schwefelelyankalium und 2.19 Th. anorganischen Salzen. Die letzteren bestehen aus geringen Mengen von Chlor, Phosphorsäure, Kohlensäure, in Verbindung mit Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium. Das durch die Luftpumpe aus dem Speichel auspumpbare Gemenge von Gasen enthält zum überwiegenden Theil Kohlensäure neben geringen Mengen von Stickstoff und Sauerstoff.

Zur Bildung des gemischten Speichels tragen am meisten bei: die Parotis und die Submaxillaris. Die erstgenannte Drüse liefert eine dünne, nicht fadenziehende, mucinfreie Flüssigkeit, welche Rhodansalz enthält. Die Submaxillardrüse sondert ein fadenziehendes, immer deutlich alkalisch reagirendes Secret ab, welches sich beim Stehen an der Luft durch ausgeschiedenes Calciumcarbonat trübt, und sehr wenig oder kein Rhodansalz enthält. Das Secret der Sublingualdrüse zeichnet sich durch besonders zähschleimige Beschaffenheit aus.

Die Function des gemischten Mundspeichels ist eine doppelte. Mechanisch ermöglicht er durch die Durchfeuchtung des Bissens das Kauen und Schlingen, sein Gehalt an diastatischem Enzym befähigt ihn andererseits, eine wichtige chemische Einwirkung auf die Nahrung auszuüben, die theilweise Saccharification der Stärke. Das Enzym des Speichels ist in seiner Wirkung der pflanzlichen Diastase vollkommen ähnlich, nur liegt sowohl seine Optimal-, wie seine Tödtungstemperatur etwas niedriger als bei der letzteren. Die Producte, welche bei der Einwirkung des Speichels auf Stärke entstehen, sind Dextrin und Maltose nebst Spuren von Traubenzucker.

Die Wirkung auf gekochte Stärke ist eine sehr rasche, so dass sie schon während des Kauens und Schlingens eintreten kann; sie steht in Bezug auf ihre Grösse in einer angenäherten Proportionalität zu der Menge des Enzyms. Wenn



man Speichel durch Zusatz sehr geringer Mengen von Salzsäure genau neutralisirt, so wird die Wirkung des Enzyms gesteigert, freie Salzsäure hemmt jedoch die Wirkung schon in sehr geringer Menge; bei Gegenwart von 0.005—0.01 Procent wird das Enzym gänzlich zerstört.

Der schädliche Einfluss freier Säure wird durch Pepton und Albumin gehemmt, da diese Körper säurebindend wirken. Aus diesem Grunde kann die amyolytische Speichelwirkung noch im Magen eine Zeit lang fort dauern.

Auf Glycogen wirkt das Speichelenzym ähnlich wie auf Stärke unter Bildung von Dextrin und Maltose oder von „Ptyalose“, einer besonderen von NASSE beschriebenen Zuckerart.

Auf Rohrzucker, Cellulose, Gummi, Amygdalin wirkt Speichel nicht ein, wohl aber spaltet er Salicin in Zucker und Saligenin.

Speichelsteine entstehen durch Ausscheidung ungelöster Stoffe in den Ausführungsgängen der Speicheldrüsen. Sie bestehen der überwiegenden Menge nach aus Calciumcarbonat nebst etwas Phosphat, löslichen Salzen und organischer Substanz. Aehnlich zusammengesetzt ist die Masse, welche sich an den Zähnen manchmal in beträchtlicher Menge ansetzt, der sogenannte Zahnstein.

Literatur: Hoppe-Seyler, Physiolog. Chemie. — Gorup-Besanez, Physiolog. Chemie. — Maly, Chemie der Verdauungssäfte und der Verdauung in Hermann's Handb. d. Physiolog. — Jahresber. f. Thierchemie. Bd. 11—17. J. Mauthner.

**Speichelwurzel** ist *Radix Pyrethri* (s. Zahnwurzel).

**Speichersystem**, s. Gewebesysteme, Bd. IV, pag. 611 und Reservestoffe, Bd. VIII, pag. 532.

**Speik**. In den Alpenländern nennt man verschiedene aromatische Pflanzen, denen Heilkräfte zugeschrieben werden, Speik; vor Allem *Valeriana celtica*, ferner *Achillea Clavennae*, *atrata*, *Aretia alpina*, *Primula farinosa*, *glutinosa*, *minima*. — Indischer Speik oder Spikenard ist *Nardostachys*.

**Speisen** = Arsenverbindungen verschiedener Metalle. — **Speiskobalt**, s. Kobalt (Vorkommen), Bd. VI, pag. 10.

**Speitäubling** oder Speitäufel ist der sehr giftige Pilz *Russula emetica* Fr. Speitäufel heissen manchen Orts auch die nicht giftigen Boviste.

**Spelt** oder Dinkel heissen die Weizenarten, deren Früchte nicht aus den Spelzen herausfallen, das sind *Triticum Spelta* L., *dicoccum Schrank* und *monococcum* L. mit ihren Varietäten. — S. Triticum.

**Spelter**, veraltete Bezeichnung für Zink.

**Spelzen** (*paleae*) heissen die scheidenartigen Deckblätter der Grasblüthe. — Hüll- oder Deckspelzen, Balg (*glumae*) oder Klappen (*valvae*) heissen die untersten (äussersten) Deckblättchen eines Aehrehens.

**Spence-Metall** ist eine Composition, welche den Vorzug besitzt, bei 150—160° zu schmelzen und beim Erkalten sich auszudehnen, was sie sehr geeignet macht zur Verwendung als Kitt- und Lutummasse, wie auch als Abklatsch-Metall. Das Spence-Metall besteht aus circa 3 Th. Schwefel und 1 Th. Eisen und soll in der Weise hergestellt werden, dass das feingepulverte Eisen in den bei möglichst niederer Temperatur geschmolzenen Schwefel eingetragen wird, so dass sich kein Schwefeleisen bilden kann.

**Sperberbeeren** sind *Fructus Sorbi*.

**Spergula**, Gattung der *Caryophyllaceae*, Unterfamilie *Alsineae*. Kräuter mit linealpfriemlichen Blättern, fünfzähligen Blüten mit 10 (selten 5) drüsenlosen Staubgefässen, einfächerigen Fruchtknoten mit fünf Griffeln, und Kapsel Früchten mit zahlreichen, ringsum geflügelten Samen.



*Spergula arvensis* L., Spark, Spörgel, ein trübgrünes Kraut mit weissen Blüthen in gipfelständigen Trugdolden, hat kugelig linsenförmige, schwarze, fein punktirte oder warzige Samen mit sehr schmalem weisslichem Rande.

Wird der mehligten Samen wegen in einigen Gegenden angebaut. In den Samenschalen fand HAZ das Spergulin.

**Spergulin**, ein von C. O. HAZ in den Samenschalen von *Spergula arvensis* und *Spergula maxima* beobachteter und isolirter Körper von der Zusammensetzung  $C_5H_7O_2$ . Das reine Spergulin bildet eine amorphe, braune, in Alkohol, Methylalkohol, Petroleum und Aether lösliche, in Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzin, Terpentinöl, fetten Oelen und verdünnten Säuren unlösliche Masse. Die alkoholische Lösung zeichnet sich durch eine tief dunkelblaue Fluorescenz aus, welche durch Zusatz von Aetzkali smaragdgrün wird. Concentrirte Schwefelsäure löst das Spergulin mit tief blauer Farbe. Von Botanikern hat man das Spergulin als dem Phyllocyanin (s. d.) nahestehend bezeichnet, während andere Gründe dafür sprechen, dasselbe für ein Phtalein halten zu dürfen. Ganswindt.

**Sperma** (σπέρμα, Samen) ist die männliche Samenflüssigkeit. Sie ist von weisslicher zähklebriger Beschaffenheit und enthält ausser den Spermatozoen (s. pag. 368) als chemische Bestandtheile Eiweisskörper, Nuclein, Lecithin, Hypoxanthin, endlich Fette und Cholesterin; von anorganischen Stoffen vorwiegend Alkalien. Auf dem Wege vom Hoden, wo das eigentliche Sperma erzeugt wird, bis nach aussen, gelangen noch die Secrete der Samenbläschen und der Prostata (Bd. VIII, pag. 367) hinzu. Dadurch wird es etwas dünnflüssiger und erhält den eigenthümlichen Geruch, sowie die im Mikroskop nachweisbaren CHARCOT'schen oder BÖTTCHER'schen Spermakristalle (Fig. 61), die phosphorsauren Salze der sogenannten SCHREINER'schen Base (s. Spermin pag. 369).

Fig. 61.



Spermakristalle.

**Sperma ceti**, s. Cetaceum, Bd. II, pag. 639.

**Spermacoe**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*. Kräuter oder Sträucher mit meist vierkantigen Zweigen, gegenständigen Blättern mit borstigen Scheiden, kleinen rothen oder blauen Blüthen, zweifächerigen Fruchtknoten mit je einer, der Scheidewand aufsitzenden Samenknospe.

Zahlreiche, in den tropischen und subtropischen Gebieten, besonders in Amerika verbreitete Arten, welche den Eingeborenen Surrogate für Sarsaparilla und Ipecaeuana liefern.

Eine derartige Brechwurzel, *Batiator*, wird von *Spermacoe hispida* L. abgeleitet.

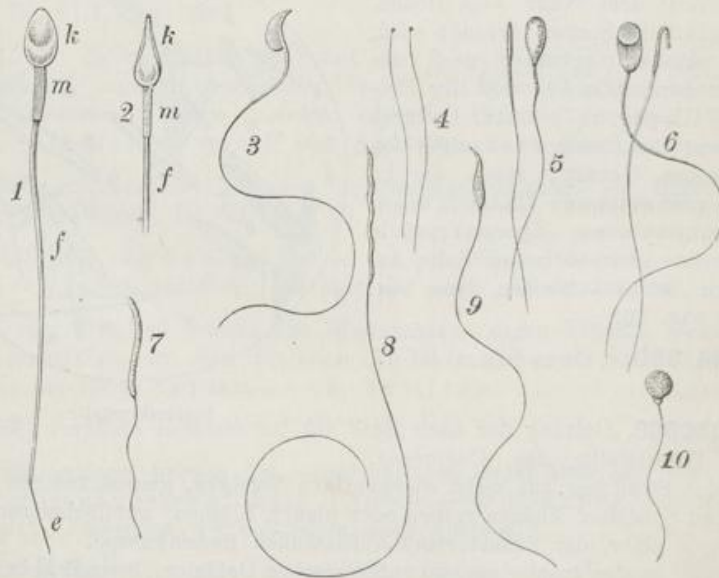
**Spermatien** oder Mikros tylosporen werden die von den Basidien der Spermogonien abgeschnürten Sporen genannt. Dieselben sind sehr klein, stets einzellig, bewegungslos, von ovaler, stäbchen- bis sichelförmiger Gestalt. Sie unterscheiden sich von den Makros tylosporen hauptsächlich durch ihre anscheinende Unfähigkeit zu keimen. STAHL gelangte bei seinen Untersuchungen über die Collemaceen zu dem Resultat, dass die Spermatien die befruchtenden Zellen, also den Spermatozoiden anderer Cryptogamen entsprechend, darstellen und passiv durch Vermittelung des Wassers zu den weiblichen Geschlechtsorganen gelangen. Sydow.



**Spermatorrhoe** ( $\sigma\pi\acute{\epsilon}\rho\mu\alpha$ , Samen und  $\zeta\acute{\omega}\omega$ , fließen) ist der krankhafte unwillkürliche Abgang von Samen, der sich von den physiologischen Pollutionen dadurch unterscheidet, dass er auch in wachendem Zustande, oder, wenn im Schläfe, allzuhäufig nicht unter wollüstigen Empfindungen und nicht unter Erektion des Gliedes stattfindet. Unmittelbare Veranlassung können unter Umständen die Harn- und Stuhlentleerung sein. Man findet die Spermatorrhoe besonders bei Neurathenikern, hauptsächlich bei solchen, die es durch Onanie oder andere sexuelle Excesse geworden sind. Selten ist sie die Folge localer Krankheiten (Tripper, Entzündung der Prostata u. a.) oder von Krankheiten des Centralnervensystemes (Tabes). Durch die Gegenwart von zahlreichen Spermatozoen (s. d.) muss freilich sichergestellt werden, dass es sich um wahre Samenflüssigkeit und nicht etwa um Secrete anderer Drüsen des Genitaltractes, wie beispielsweise der Prostata handelt. Selbstverständlich üben die häufigen krankhaften Samenverluste schädliche Wirkungen auf Körper und Geist aus und bedürfen einer Behandlung, die vor allem Anderen in der Beseitigung des Grundübels besteht.

**Spermatozoen** ( $\sigma\pi\acute{\epsilon}\rho\mu\alpha$  und  $\zeta\acute{\omega}\omega$ , lebendes Wesen) sind die nur in der Samenflüssigkeit vorkommenden charakteristischen Samenfäden. Sie allein sind die befruchtungsfähigen Bestandtheile des Samens. Sie besitzen einen birnförmigen Kopf und einen linearen Schweif und sind in der Regel 0.033—0.050 mm lang, wovon ungefähr 0.005 mm auf den Kopf, der Rest auf den Schweif entfallen (Fig. 62).

Fig. 62.



Spermatozoen: — 1 vom Menschen (600mal vergr.), der Kopf von der Fläche gesehen, 2 der Kopf von der Kante gesehen, k Kopf, m Mittelstück, f Schwanz, e Endfaden (nach Retzius). — 3 Samenfaden der Maus, — 4 von *Bothriocephalus latus*, — 5 vom Reh, — 6 vom Maulwurf, — 7 vom Grünspecht, — 8 von der Schwarzdrossel, — 9 vom Bastard vom Stieglitz-M. und Kanarienvogel-W., — 10 vom *Cobitis* (Wetterfisch) nach A. Ecker.

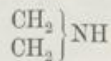
Im frischen Samen befinden sie sich in fortwährender Bewegung. Dieselbe kann, wenn keine Schädlichkeit einwirkt, stunden- und tagelang dauern, hört dagegen bei allzu hoher oder allzu niedriger Temperatur, bei Zusatz von Harn, sauren Flüssigkeiten oder selbst von Wasser sehr bald auf. Ebenso erlischt die Beweglichkeit beim Eintrocknen, dagegen erhält sich die Gestalt der Spermatozoen im eingetrockneten Samen noch jahrelang und kann in diesem nachgewiesen werden (s. Samenflecke, pag. 31), was in forensischer Beziehung von Wichtigkeit ist.



Die Spermatozoen werden im Hoden erzeugt und verlassen ihn auf dem Wege des Nebenhodens und der Vasa deferentia. Sie können daher in der Samenflüssigkeit fehlen, wenn der Hoden erkrankt ist und keine Samenfäden absondert, oder wenn die Leitungswege vom Hoden bis zu den Ausspritzungscanälen durch irgend einen krankhaften Process verlegt sind. In diesem Falle hat der Samen natürlich seine Fruchtbarkeit verloren. Vorübergehend stellt sich dieser Zustand, Azoospermie genannt, auch nach zu häufig ausgeübtem Coitus ein.

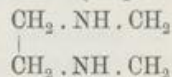
**Spermin**,  $(\text{CH}_2)_2\text{NH}$ , Aethylenimin, ein zu den von GAUTIER Leukomaïne genannten Stoffen gehöriger Körper.

Das in neuester Zeit in Folge der Einführung der Spermieinspritzungen durch BROWN-SÉQUARD viel genannte Spermin ist zuerst von CHARCOT und ROBIN 1853 bei Leukämie in der Milz gesehen worden (CHARCOT-NEUMANN'sche Krystalle, auch LEYDEN'sche Asthmakrystalle, Bd. II, pag. 651). Nachdem diese Krystalle von verschiedenen Forschern im Sputum, Blut, Sperma, Knochenmark u. s. w. aufgefunden und zum Theil für Calciumphosphat, Ammoniummagnesiumphosphat, Tyrosin, Vitellin u. s. w. gehalten worden waren, erkannte SCHREINER dieselben 1878 als das phosphorsaure Salz einer Base  $\text{C}_2\text{H}_4\text{N}$  (SCHREINER'sche Base). Nach den in neuester Zeit erfolgten Untersuchungen von LADENBURG und ABEL ist die Base, die heute Spermin heisst: Aethylenimin, der somit die Formel



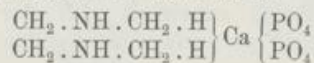
zukommt.

Diese Base verwandelt sich leicht beim Destilliren oder Stehen in wässriger Lösung in das polymere Diäthylenimin (Dispermin oder Piperazidin)



um.

Das von SCHREINER gefundene und von anderen Beobachtern beschriebene phosphorsaure Salz hat wahrscheinlich die Formel



ist also demnach Dispermincalciumphosphat.

Für Versuche mit dem von PARKE, DAVIS & Co. in Detroit (Michigan) dargestellten salzsauren Spermin empfiehlt KOBERT folgende Formel: *Spermini hydrochlorici* 0.1, *Aquae destillatae* 8.0, *Glycerini* 2.0. S. Täglich 1—2 Spritzen subcutan einzuspritzen.

KOBERT hat, vor Bekanntwerden der Versuche von BROWN-SÉQUARD, nach SCHREINER's Vorschrift selbst dargestelltes Spermin an Thieren versucht und als ungiftig befunden; auf die Steigerung sexueller Triebe ist damals nicht geachtet worden.

Mit der Sperminbehandlung kommen wir wieder auf die Therapie der alten Völker zurück, welche die Hoden vieler Thiere als Arznei gebrauchten, was selbst noch das ganze Mittelalter hindurch üblich war.

A. Schneider.

**Spermogonien**, bestimmte Fruchtformen der Kernpilze und Flechten. Sie stellen kugelige bis krugförmige, oder flaschenförmige, mit enger Mündung und oft mit Hals versehene, ein- oder mehrfächerige Behälter dar. Die innere Wandfläche ist mit einem Hymenium von Basidien ausgekleidet. Letztere schnüren sehr kleine, einzellige Sporen ab, die sogenannten Spermastien (s. d.), welche, besonders bei feuchter Witterung, in ungeheurer Menge in rankenförmige Schleimmassen eingebettet, zur engen Mündung austreten.

Sydow.

**Spermophorum**, Samenträger = Placenta (Bd. VIII, pag. 246).



**Spermosira** ist eine Gattung der Familie der Gallertalgen, welche in heissen Sommern auf stehenden Gewässern die Wasserblüthe verursachen. Dieselbe besitzt Sporenzellen, welche sich zu mehreren in Reihen aneinanderlagern. *Becker.*

**Sperrflüssigkeit**, diejenige Flüssigkeit, mit der die Sicherheitsröhre bei Gasentwicklungsapparaten (s. Bd. IV, pag. 523, Fig. 100) beschickt wird, oder die man bei dem Sättigen von Flüssigkeiten u. s. w. mit Chlor, Schwefelwasserstoff, Schwefligsäure, Salzsäuregas u. s. w. in einem am Ende angebrachten Gefässe zur Absorption der sonst in den Raum entweichenden Gase vorlegt. Für die letztgenannten Gase, wie überhaupt für saure Gase benützt man Kalkmilch als Sperrflüssigkeit, für Ammoniak verdünnte Schwefelsäure, für Dämpfe von Chloroform, Aether u. dergl. Oel. Für besondere Fälle ist ein passendes Absorptionsmittel als Sperrflüssigkeit zu wählen.

**Sphacelariaeae**, Subfamilie der *Phaeosporaceae*. Ausschliesslich Meeresalgen, welche sich von den verwandten Gruppen hauptsächlich durch strauchförmigen (nicht fädlichen, band- oder flächenartigen) Thallus mit Spitzenwachstum unterscheiden. *Sydow.*

**Sphacelia**. Bevor durch MEYER 1841 der Zusammenhang der Mycelform von *Claviceps purpurea* mit dem Sclerotium des Pilzes, dem *Secale cornutum*, erkannt war, hielt man den ersteren für einen besonderen Pilz und nannte ihn nach LEVEILLÉ *Sphacelia segetum*.

**Sphacelinsäure**, s. Mutterkorn, Bd. VII, pag. 182.

**Sphacelus** (σφᾶζεν, tödten) ist die als „feuchter oder kalter Brand“ bezeichnete Abart der Gangrän (s. Bd. IV, pag. 507).

**Sphaeria**, Gattung der nach ihr benannten Familie der Pyrenomyceten. Die meist mit freiem Auge erkennbaren Perithezien mit porenförmiger Mündung entwickeln sich an abgestorbenen Pflanzentheilen. Die Sporen sind zweizellig.

Eine Raupe wird von *Sphaeria sinensis* (?) befallen und bildet dann ein sehr geschätztes Heilmittel der Chinesen und Japaner. Die Raupe ist etwa 4 cm lang, hellgrau, kahl. Aus ihrem Kopfe entwickelt sich der Pilz als zungenförmiges, 4 cm langes, 2—3 mm breites, purpurfarbiges Gebilde (HELBING, Pharm. Ztg. 1888, pag. 744).

*Sphaeria entomorrhiza* Schum. ist synonym mit *Claviceps purpurea* Tul.

**Sphaerobacterien** sind diejenigen Formen der Bacterien, deren Zellen runde Gestalt besitzen. — S. *Mikrococcus*, Bd. VI, pag. 697 und *Sarcina*, Bd. IX, pag. 60. *Becker.*

**Sphaerococcus**, Gattung der nach ihr benannten Familie der Florideen. Meeresalgen mit knorpelig-häutigem Thallus, dessen Verzweigungen am Rande wimperig gezähnt sind und in den Wimpern die mit einem Spitzchen gekrönten Cystocarpien tragen. Die Arten finden keine Verwendung; die Carrageen und Wurmooos liefernden Arten werden jetzt zu anderen Gattungen gezogen, so

*Sphaerococcus lichenoides* Ag. zu *Graciliaria* Ag.,

*Sph. mamillosus* Ag. zu *Gigartina* Ag.,

*Sph. crispus* Ag. zu *Chondrus* Ktz.,

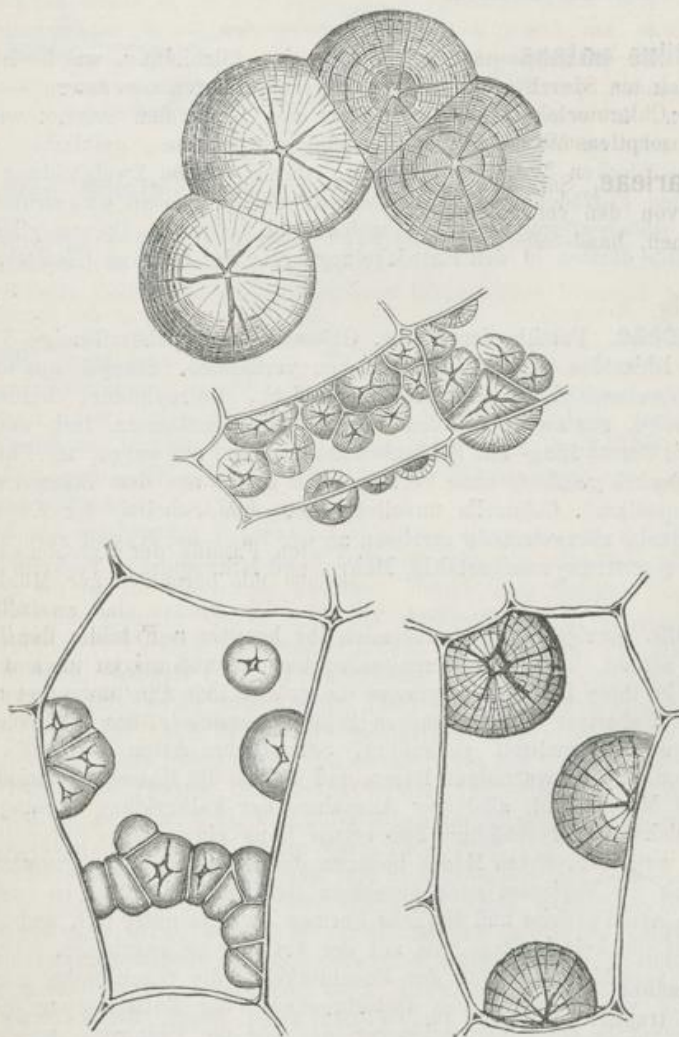
*Sph. Helminthochorton* Ag. zu *Alsidium* Ag.

**Sphaerokristalle** sind knollig-rundliche Aggregate von strahlig-kristallinischer Structur. Am bekanntesten sind die Sphaerokristalle des Inulins, welche leicht aus den Knollen der *Dahlia* durch wasserentziehende Mittel dargestellt werden können (Fig. 63). Man findet sie massenhaft im Parenchym von Knollen, welche längere Zeit in starkem Alkohol oder Glycerin aufbewahrt wurden. Auch unter dem Mikroskope können sie rasch dargestellt werden, wenn man nicht zu



dünne Schnitte eines inulinhaltigen Gewebes mit einem ausgiebigen Tropfen 90-procentigen Alkohols bedeckt. Es entsteht ein milchiger Niederschlag, der sich jedoch nach einigen Minuten löst. Taucht man nun den Schnitt in Wasser, so verschwinden die störenden kleinen Körnchen und die Sphaerokristalle werden

Fig. 63.



deutlich sichtbar. Zwischen den gekreuzten Nicols des Polarisationsmikroskopes zeigen sie ein leuchtendes Kreuz; auf 50—60° erwärmt, lösen sie sich auf.

Zuckerreiche Drogen zeigen in ihren Zellen oft Sphaerokristalle aus Zucker.

In der lebenden Zelle bestehen die Sphaerokristalle aus Calciumoxalat (DE BARY, MÖBIUS) oder Calciumphosphat (HANSEN).

**Sphaeropleae**, Subfamilie der *Oedogoniaceae*. In und ausser dem Wasser wachsende, auf überschwemmten Orten, in austrocknenden Tümpeln auftretende Algen. Sie bilden braungrünliche oder rothe, filzige Watten, welche Farbe von



den zahlreichen Sporen herrührt, womit die Glieder erfüllt sind. Fäden unverzweigt, sehr verlängert, walzenförmig, durch Scheinwände vielfächerig. Chlorophyll in ringförmigen Bändern. Jedes Band mit 3, 5—7 Amylenbläschen. Oogon mit mehreren Eizellen. Sporen mennigroth, braun oder braunviolett. Sydow.

**Sphärosiderit** heisst das im unreinen Zustande in kugel- oder nierenförmigen Massen sich findende natürliche Ferrocarbonat. — S. Eisensalze, Bd. III, pag. 648.

**Sphaerotilus natans** nannte KÜTZING eine Pilzbildung, welche in stehenden oder fliessenden, durch organische Stoffe verunreinigten Gewässern — namentlich in Bächen, in welche die Abflusswässer von Brauereien geleitet werden — schwimmende oder an Wasserpflanzen festhängende, weisse, gelbliche, rostrothe oder gelbrothe Flocken bildet. Die langen, durch falsche Zweigbildung strauchartig verästelten Pilzfäden sind von farblosen Schleimscheiden eingeschlossen und bestehen aus stäbchenförmigen Zellen, welche sich später in Coecen gliedern.

Diese Gebilde dürften in den Entwicklungskreis der Gattung *Cladothrix Cohn* gehören. Sydow.

**Sphagnaceae**, Familie der Moose. Grössere, breit polsterförmige Torf- und Sumpfmose. Rhizoiden nur bei Keimpflanzen vorhanden. Stengel aus drei verschiedenen Gewebeschichten gebildet, Markscheit, Holzcylinder, Rindenschicht. Blätter nervenlos, aus zweierlei Zellen bestehend, aus grösseren, farb- und chlorophyllosen, mit Poren, Ring- und Schraubenbändern, und aus engen, mit Chlorophyll. Kapsel mit Deckel geöffnet, ohne Peristom, mit einem aus dem Stengel erzeugten Stiel „Pseudopodium“. Columella unvollständig, den Scheitel der Kapsel nicht erreichend. Haube unregelmässig zerrissen an der Basis der Kapsel zurückbleibend. Sporen (nach SCHIMPER) zweigestaltig, Makro- und Mikrosporen. Vorkeim laubartig.

Sydow.

**Sphagnum**, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie. Die Torfmoose bilden eine streng in sich abgeschlossene Gruppe und zeigen im Habitus, im Aufbau und in ihren Lebensbedingungen die grösste Uebereinstimmung; sie stehen gleichsam als Ueberrest einer früheren Schöpfungsperiode der übrigen Mooswelt fremdartig und unvermittelt gegenüber. Sämmtliche Arten wachsen in breitpolsterförmigen und schwammigen Rasen und bilden die Massenvegetation in allen Sümpfen und Mooren (mit alleiniger Ausnahme der kalkreichen Versumpfungen); sie nehmen daher als Torfbildner den ersten Rang ein.

Wie alle weit verbreiteten Moose besitzen die Sphagnen einen grossen Formenkreis. Da sich die Variation nach denselben Gesetzen vollzieht, so wiederholen sich bei allen Arten gleiche und ähnliche Formen, welche unter sich meist grössere habituelle Aehnlichkeit besitzen, als mit der Art, der sie angehören. Verschiedene Beleuchtung, verschiedener Grad der Feuchtigkeit, die regelmässige oder periodische Zufuhr von Wasser, die Unterbrechung der Entwicklung durch Austrocknung innerhalb einer Vegetationsperiode sind die Factoren, welche diesen grossen Formen- und Gestaltenreichthum bedingen.

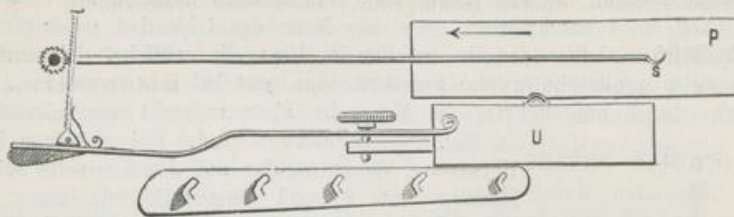
Die Zahl der angenommenen Species ist bei den Sphagnologen eine sehr verschiedene, jeder geht seine eigenen Wege und nimmt eine grössere oder geringere Zahl von Arten an. Nur wenige Arten stehen ziemlich unvermittelt da; die meisten schliessen innerhalb einer Section so innig aufeinander, dass schliesslich jede Section als Collectivspecies gelten kann. Aus diesem Grunde unterbleibt auch an dieser Stelle die Aufzählung einzelner Species. Beim Bestimmen mache man Querschnitte durch den Stengel und die mittlere Partie eines beblätterten Astes und achte auf die Form der Stengelblätter und deren Saum. Sydow.

**Sphondylium**, s. *Heracleum*, Bd. V, pag. 203.



**Sphygmograph**, Apparat zur graphischen Darstellung der Pulscurven; s. Puls, Bd. VIII, pag. 392.

Fig. 64.



Marey's Sphygmograph (schematisch).

**Spiauter, Spialter** = Zink.

**Spica** (lat.), Aehre, s. Blütenstand, Bd. II, pag. 319. — **Spica celtica** ist das Rhizom von *Valeriana celtica* L.

Ein mittelst Rollbinden in Achtertouren hergestellter Verband heisst ebenfalls Spica.

**Spiegel** nennt man jede glatte Fläche, welche Licht reflectirt und hierdurch Anlass zur Entstehung von Bildern gibt. Man unterscheidet ebene und gekrümmte Spiegel und unter diesen wieder convexe und concave, doch finden ausser den viel gebrauchten ebenen (Plan-) Spiegeln nur noch sphärische Concavspiegel (s. Hohlspiegel, Bd. V, pag. 230) in der Wissenschaft wie in der Praxis einige Anwendung.

Sendet ein leuchtender Punkt Licht gegen einen ebenen Spiegel, so werden die Strahlen von der glatten Fläche zurückgeworfen (s. Reflexion, Bd. VIII, pag. 519), als ob sie von einem zweiten, hinter dem Spiegel liegenden Punkt herkämen, der sich in Bezug auf die Spiegelfläche in symmetrischer Lage (s. Symmetrie) zu dem leuchtenden Punkt befindet und als Bild desselben bezeichnet wird. Spiegelt sich ein leuchtender Gegenstand, so nennt man den Inbegriff der Bilder seiner sämtlichen Punkte das Bild des Gegenstandes selbst und auch in diesem Falle liegen Bild und Gegenstand symmetrisch in Bezug auf die Spiegelebene. Eine Folge dieser Beziehung bildet der bemerkenswerthe Umstand, dass im Bilde eine gewisse Umkehrung in der Anordnung der Theile des Gegenstandes eintritt, so dass z. B. eine linke Hand im Spiegelbilde als rechte erscheint und Gedrucktes oder Geschriebenes unleserlich wird.

Als ebene Spiegel gebraucht man fast ausschliesslich mit Zinnamalgame belegte Glasplatten. Da hier auch die vordere Ebene der Platte, wengleich in schwächerem Grade, als Spiegel wirkt, kommt es zur Entstehung schwacher Nebenbilder, deren Anwesenheit das eigentliche Bild lichtschwächer macht und bei feineren Instrumenten nicht selten als Störung empfunden wird. Frei von diesem Uebelstand sind die Spiegelbilder, welche durch Totalreflexion (s. d.) an der Innenseite der Hypotenusenfläche eines gleichseitigen, rechtwinkligen Glasprismas zu Stande kommen, weshalb man bei manchen optischen Instrumenten (z. B. dem Spectrometer) sich solcher Prismen statt der Spiegel bedient.

Ebene Spiegel verwendet man als Haupt- oder Nebenbestandtheil vieler physikalischer Apparate, wie Heliostate, Sextanten, Goniometer, Polarisationsapparate, in den Ocularen mit leuchtbarem Fadenkreuz, bei Galvanometern u. a.

Ueber die zu ärztlichen Untersuchungen dienenden Spiegel s. Speculum, pag. 364.

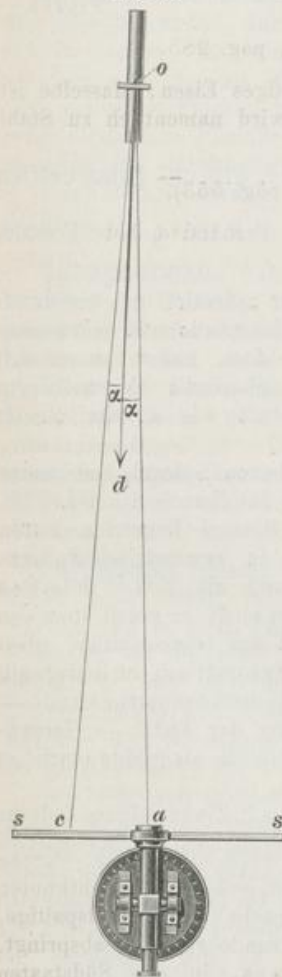
Pitsch.

**Spiegelablesung** nennt man ein von POGGENDORF angegebenes Verfahren zur Wahrnehmung und genauen Messung kleiner Drehungen eines Körpers. An dem Körper, dessen Drehungen beobachtet werden sollen, wird ein kleiner Plan-



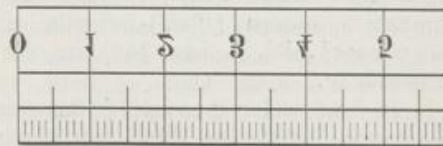
spiegel *o* (s. Fig. 65) derart angebracht, dass die Drehungsaxe des Körpers in die Spiegelebene zu liegen kommt. Dem Spiegel gerade gegenüber, aber etwas höher als derselbe, stellt man in eine Entfernung von einigen Metern ein Fernrohr, das Drehungen um eine horizontale Axe ausführen kann, auf dass man den unteren Theil eines beschwerten, über die Mitte des Objectivs gehängten Fadens durch die Wirkung des Spiegels wieder im Fernrohr erblickt. Dicht unter dem letzteren steht senkrecht zu seiner Axe eine gut beleuchtete Scala *ss*, deren

Fig. 65.



Theilstriche durch umgekehrte, im Fernrohr aber aufrecht erscheinende Ziffern (s. Fig. 66) bezeichnet sind. Bei richtiger Lage des Fernrohrs, dessen Ocular auf das Doppelte seiner Entfernung vom Spiegel eingestellt sein muss, erblickt man durch dasselbe gerade jenen Theilstrich *a* der Scala am Fadenkreuz, der unter dem Mittelpunkt des Objectives liegt und den Nullpunkt derselben darstellt. Erleidet nun der beobachtete Körper und in Folge dessen auch der daran befestigte Spiegel eine kleine Drehung, so erscheint sofort ein anderer Scalenpunkt *c* im Fernrohr und die Entfernung *ac* desselben vom Nullpunkt kann auf der Scala bestimmt werden. Die Grösse der Drehung ergibt sich aus der Ueberlegung,

Fig. 66.



dass die Tangente (s. d.) des doppelten Drehungswinkels dem Verhältniss der Entfernungen *ac* und *ao* gleich ist, dass also die Beziehung  $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{ac}{ao}$  besteht, wobei natürlich beide Entfernungen in demselben Maasse ausgedrückt werden müssen. Welche genaue Messung diese Methode gestattet, möge aus dem Beispiele hervorgehen, dass bei einem Abstand der Scala vom Spiegel von 2 m einer Verschiebung von 1 mm auf der Scala ein Drehungswinkel von nur 52 Secunden entspricht.

Eine fast noch bequemere und ebenso genaue Art der Beobachtung als jene mit dem Planspiegel lässt sich durch Anwendung eines kleinen Hohlspiegels erzielen, auf welchen man das Licht einer feinen, künstlich beleuchteten Spalte so auffallen lässt, dass der Spiegel ein scharfes Bild derselben auf der im Dunkel liegenden Scala genau vertical über der Spalte entwirft und man die Verschiebung dieser feinen Lichtlinie bei einer Drehung des Spiegels unmittelbar an der Scala ablesen kann. In Ermangelung eines Hohlspiegels lässt sich derselbe Effect auch bei Anwendung eines Planspiegels durch Einschieben einer passenden Sammellinse in den Gang der Lichtstrahlen erreichen.

Die unmittelbar an der Scala abgelesenen Verschiebungen bedürfen noch einer kleinen Correction, wenn die Drehungsaxe des Körpers nicht in die Ebene des Spiegels fällt oder von diesem nicht die vordere, sondern rückwärtige belegte Seite das Licht reflectirt, so dass kleine Ablenkungen der Strahlen durch die bei verschiedenen Stellungen des Spiegels verschiedene Brechung im



Glase zum Vorschein kommen. Auch müssen die verwendeten Planspiegel sehr genau eben geschliffen sein, da sonst zu grosse Verzerrungen des Spiegelbildes der Scala auftreten.

Die Methode der Spiegelablesung wurde von GAUSS in ausgedehntem Maasse bei magnetischen Beobachtungen verwendet und seither bei den verschiedensten wissenschaftlichen Messungen, wie z. B. bei Strommessungen mittelst Galvanometern, Bestimmung von Ausdehnungscoefficienten, Wägungen u. a., vielfach benützt. Sie gewährt ausser der grossen Genauigkeit noch den in manchen Fällen sehr werthvollen Vortheil, dass man die Beobachtung des Instrumentes aus grösserer Entfernung von demselben ausführen kann.

Pitsch.

**Spiegelbelag, Spiegelfolie**, s. Amalgam, Bd. I, pag. 285.

**Spiegeleisen** ist ein kohlenstoffreiches, manganhaltiges Eisen; dasselbe ist silberweiss, stark glänzend, sehr hart und spröde und wird namentlich zu Stahl verarbeitet.

**Spiegelfasern** = Markstrahlen (s. d. Bd. VI, pag. 553).

**Spiegelmetall** sind Kupferzinnlegirungen, die sich durch Härte, hohe Politurfähigkeit und weisse Farbe auszeichnen. Durch geringe Zusätze von Arsen, Nickel, Zink werden diese Eigenschaften noch erhöht.

**Spiessglanz, Spiessglas**, hiess ursprünglich das natürliche schwarzgraue Schwefelantimon, vielfach wird aber auch, wiewohl fälschlich, das Antimonmetall als Spiessglanz bezeichnet. Die mit „Spiessglanz“ zusammengesetzten Stichworte finden sich, soweit sie chemische Präparate sind, unter Antimon abgehandelt, pharmaceutische Präparate hingegen unter Stibium; z. B. Spiessglanzbutter unter *Liquor Stibii chlorati*, Bd. VI, pag. 357; Spiessglanzoxyd unter *Antimonoxyd*, Bd. I, pag. 435.

**Spiessglanzasche** ist das beim Rösten des Schwefelantimons im Flammofen sich bildende antimonsaure Antimonoxyd; s. Antimon, Bd. I, pag. 431. — **Spiessglanzbleierz**, s. Bournonit, Bd. II, pag. 364. — **Spiessglanzblüthen**, s. Flores Antimonii, Bd. IV, pag. 406. — **Spiessglanzglas** ist das beim Rösten von Grauspiessglanz erz bei ungenügendem Luftzutritt sich bildende braunrothe, glasartige Antimonoxysulfid,  $Sb_2O_2S$ . — **Spiessglanzkalk, Spiessglanzschwefelkalk** ist *Stibio-Calcium sulfuratum*. — **Spiessglanzkönig** ist Antimonmetall. — **Spiessglanzleber** ist Kaliumsulfantimonat, Bd. V, pag. 617. — **Spiessglanzseife**, s. *Sapo stibiatus*, Bd. IX, pag. 51. — **Spiessglanzwein** ist *Vinum stibiatum*. — **Spiessglanzweinstein** ist *Kalium stibio-tartaricum*.

**Spigelia**, Gattung der *Loganiaceae*. Kräuter oder Sträucher mit gegenständigen Blättern und kleinen fünfzähligen Blüten. Kelch fünftheilig; Krone röhrig oder trichterig, mit fünf der Röhre eingefügten Staubgefässen; Fruchtknoten oberständig, zweifächerig, mit gegliedertem Griffel; Frucht eine wandspaltige, zweiklappige Kapsel, welche von dem stehbleibenden Grunde ringsum abspringt.

*Spigelia marylandica* L., Pinkroot, Wormgrass, in den Südstaaten Nordamerikas, nordwärts bis Pennsylvanien und Wisconsin reichend, ist  $\frac{1}{2}$ , bis 30 cm hoch, mit vierkantigem, kahlem Stengel eilanzettlichen, unterseits auf den Nerven rauhaarigen Blättern und einer gipfelständigen Aehre aus 3—8 scharlachrothen, innen gelben Blüten, aus deren langer Röhre Staubgefässe und Griffel hervorragen.

Das Rhizom ist von Ph. Un. St. aufgenommen. Es ist bis 15 cm lang, 3 mm dick, etwas ästig, dünn berindet, oberseits mit Narben, unterseits mit zahlreichen dünnen und zerbrechlichen Wurzeln besetzt. Die Rinde ist purpurbraun, der Holzkörper ist gelblich, der des Rhizoms mit weitem Mark.

Man benützt es als Wurmmittel im Infus. Nach älteren Analysen enthält das Rhizom etwas ätherisches Oel, geschmackloses Harz, Gerbstoff und einen Bitter-



stoff. DUDLEY (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1888) fand in demselben ein flüchtiges Alkaloid, das Spigelin, dessen Wirkung dem Nicotin, Coniin und Lobelin verwandt ist.

*Spigelia anthelmintica* L., eine ☉ Pflanze Brasiliens und Westindiens, hat eine dünne, aussen schwarze, innen weissliche Wurzel, einen fast runden Stengel und eiförmig zugespitzte, schwach rauhaarige, ganzrandige Blätter, welche an der Spitze zu vier wirtelig zusammengedrängt sind. Die aus den obersten Blattachseln entspringenden Aehren sind einseitwendig und zählen 1—4 kleine, blassröthliche Blüten, aus denen die Staubgefässe und Griffel nicht hervorragen.

Das Kraut ist fast geruchlos und schmeckt fade bitterlich. Es ist in Frankreich und Belgien officinell.

**Spigeliaeae**, s. *Loganiaceae*, Bd. VI, pag. 391.

**Spik** ist *Lavandula Spica*, auch für Speik (s. d., pag. 366) gebrauchter Ausdruck.

**Spik-Oel.** Das echte Spiköl ist das ätherische Oel der Blüten von *Lavandula Spica Chaix*, farblos, dünnflüssig und von lavendel- und zugleich terpentinähnlichem Geruche; es ist daher im Handel geringwerthiger als Lavendelöl. Es enthält ein bei 175° (LALLEMAND) oder bei 158° siedendes (SAUER) rechtsdrehendes Terpen, welches sich ganz wie Terpinolöl verhält, und gewöhnlichen Kampfer. — S. auch *Oleum Spicae*, Bd. VII, pag. 490.

**Spilanthes**, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Heliantheae*. Kräuter mit gegenständigen Blättern und einzeln end- oder achselständigen Blütenköpfchen. Hüllkelch kurz, fast zweireihig; Blütenboden convex oder verlängert, mit Spreublättchen, welche die ♀ Röhrenblüthen umschliessen; Randblüthen ♀ oder fehlend; Griffeläste gestutzt, ohne Anhängsel, Achänen dreikantig oder vom Rücken oder seitlich zusammengedrückt, am Rande oder auf den Kanten oft gewimpert, ohne Pappus oder mit wenigen zarten Borsten.

*Spilanthes oleracea* Jacq., Parakresse, Cresson de Para, ist ein ☉, in der Jugend flaumig behaartes Kraut mit bis 30 cm langen, cylindrischen Stengeln und gestielten, ei- oder herzförmigen, 6:5 cm grossen, am Grunde oft keilförmig in den Blattstiel verlaufenden, am gewimperten Rande ausgeschweift- oder kerbig-gesägten, knorpelig bespitzten, namentlich unterseits purpurn überlaufenen Blättern. Die Blütenköpfchen auf langen, das Blatt überragenden, gefurchten Stielen, bis 14 mm gross, ohne Randblüthen, mit gelben oder purpurnen Scheibenblüthen auf lang kegelförmig sich verlängerndem Blütenboden. Achänen zusammengedrückt, gewimpert, ohne Pappus oder mit zwei Grannen.

Die in Südamerika und Westindien heimische Pflanze wird bei uns auch im Freiland cultivirt und liefert blühend (Juli-October)

*Herba Spilanthis* (Ph. Austr. VII., Germ. I., Hung., Gall.). Das frische und das getrocknete Kraut schmeckt brennend scharf und speichelziehend. Es enthält neben eisengrünendem Gerbstoff und einem nicht näher bekannten scharfen Harze das krystallisirbare Spilanthin (WALZ), welches wahrscheinlich mit Pyrethrin identisch ist (BUCHHEIM).

Es dient zur Bereitung der *Tinctura Spilanthis composita*.

*Spilanthes Acmella* L., in Ostindien, hat gesägte, durchscheinend punktirte Blätter und in den Köpfchen 5—6 Zungenblüthen. Sie schmeckt bitter balsamisch.

**Spina**, s. Dorn, Bd. III, pag. 524.

**Spina bifida**, Rückenmarkswasserbruch, ist eine Erkrankung der Wirbelsäule, deren Wesen darin besteht, dass die Wirbelbogen im Embryo an einer Stelle nicht verwachsen und durch die so gebildete Lücke die Häute des Rückenmarkes in Form eines Sackes hervorgewölbt werden.

**Spina cervina**, s. Rhamnus, Bd. VIII, pag. 547.



**Spinacia**, Gattung der *Chenopodiaceae-Spinaciæ*. Einjährige, aufrechte, kahle Kräuter mit abwechselnden, gestielten, dreieckig ei- oder spießförmigen, ganzrandigen oder buchtig-gezähnten Blättern. Blüten diöcisch, ohne Vorblätter, in geknäuelten Wickeln, die der weiblichen Pflanzen meist unmittelbar in den Blattachseln, die der männlichen zu unterbrochenen, terminalen und achselständigen Scheinähren geordnet. Perigon der männlichen Blüten 4—5theilig, mit dem Grunde eingefügten, weit vorragenden 4—5 Antheren. Perigon der weiblichen Blüten 2—4zählig, zwei gegenüberstehende grössere Zähne sich nach der Blüthezeit vergrößernd und verwachsend, so dass die Frucht in das erhärtete Perigon eingeschlossen wird; vier lange, fadenförmige Narben. Same aufrecht, das Würzelchen des Embryo nach unten gekehrt.

*Spinacia glabra* Mill. (*Spinacia inermis* Mönch, *Spinacia oleracea* β. L.), Spinat, Grünkraut, mit fast kugeligem Fruchtperigon, dessen Zähne nicht stachelig sind, und

*Spinacia oleracea* L. (z. Th. *Spinacia spinosa* Mönch.) mit fast dreieckigem Fruchtperigon, dessen Zähne zu starken, flachen Stacheln vergrössert sind, werden als Gemüse vielfach cultivirt. Sie sind beide im Orient heimisch. Früher wurden sie als *Herba Spinaciæ* vel *Spinachiae* pharmaceutisch verwendet.

Analyse des Spinats: 90.26 Procent Wasser, 3.15 Procent Stickstoffsubstanz, 0.54 Procent Fett, 0.08 Procent Zucker, 3.26 Procent sonstige stickstofffreie Stoffe, 0.77 Procent Holzfasern, 1.94 Procent Asche. Die Asche enthält 16.48 Procent Reinasche, 16.56 Procent Kali, 35.29 Procent Natron, 11.87 Procent Kalk, 6.38 Procent Magnesia, 3.35 Procent Eisenoxyd, 10.25 Procent Phosphorsäure, 6.87 Procent Schwefelsäure, 4.52 Procent Kieselsäure, 6.29 Procent Chlor.

In den Blättern fand ARNAULD (Compt. rend. Bd. 100, pag. 751) Carotin, das er für identisch mit Erythrophyll hält.

Hartwich.

**Spindel, Spindelwage**, s. Aräometrie, Bd. I, pag. 547.

**Spindelbaumöl**, das fette Oel der Samen von *Evonymus Europæus*, besteht aus den Glyceriden der Palmitinsäure, Oelsäure, Essigsäure (s. Triacetin) und Benzoësäure.

**Spinell** ist das mineralogisch vorkommende Magnesiumaluminat,  $Mg Al_2 O_4$ . — **Spinelltiegel** werden Schmelztiegel genannt, welche aus einem Gemenge von Thonerde und Magnesia gebrannt sind; sie werden von GAUDIN an Stelle der Kalk- und Kreidetiegel empfohlen.

**Spinnendistel** ist *Cnicus benedictus* L. (s. Carduus, Bd. II, pag. 557).

**Spinnengewebe** (*Tela araneorum*) ist ein beliebtes Hausmittel gegen Blutungen, welches aber nicht unbedenklich ist, weil durch dasselbe die Wunden verunreinigt werden können.

**Spinnengift**. Sämmtliche wahre Spinnen secerniren in einer im Basalgliede der als Kiefer fungirenden Fühler belegenen blinddarmförmigen Giftdrüse ein wasserhelles, klares, öliges, bitteres und sauer reagirendes Fluidum, welches beim Bisse derselben aus den klauenförmigen Endgliedern der Kieferfühler, den sogenannten Gifthaken, als Tropfen hervortritt. Zufälle durch Spinnenbiss sind bei uns sehr selten, da die einheimischen Spinnen, selbst die grösste derselben, die Kreuzspinne, nicht ausgenommen, die Haut des Menschen nur selten durchbeissen und meist nur einen blauen Fleck zurücklassen. Von manchen grossen tropischen Spinnen aus der Abtheilung der Theraphosiden, von denen einzelne 6—9 cm lang werden, und die bekannte Buschspinne oder Vogelspinne, *Theraphosa avicularia* Walch (*Mygale avicularia* Lat.), noch an Umfang übertreffen, steht fest, dass ihr Biss kleine Vögel zu tödten vermag. Es gibt übrigens in verschiedenen Gegenden auch kleinere und zum Theil sehr gefürchtete Spinnen aus den verschiedensten Ordnungen, besonders aber verschiedene in Erdhöhlen lebende Spinnen,



die namentlich für weidendes Vieh sehr gefährlich werden können, z. B. die *Araña picaballo* (Pferdestecher) von Costarica, die Giftspinne von Andalusien (wohl mit *Nemesia caementaria* Sav. et And. identisch) und der anscheinend die gefährlichste aller Spinnen darstellende Karakurt auf den südrussischen Steppen, *Latrodectes lugubris* Cl., neben welcher Spinne in derselben Gegend noch *Latrodectes Songarensis* Cl. und *Epeira lobata* Cl. gefürchtet werden. In Corsica und Italien gelten namentlich die Malmignatte, *Latrodectes tredecimguttatus* Fabr., und die Tarantel, *Tarantula Apuliae* Sund (*Lycosa tarantula* Rossi), in Südfrankreich die Kellerspinne, *Segestria cellaris* F., als giftig. Andere Giftspinnen leben in Afrika, Westindien (die Orangespinne von Curaçao, *Theridium curassavicum* Huss.), auch in Neuseeland zwei Arten (sogenannte *Katipo*). Bei den meisten Spinnen beschränkt sich die Wirkung des Bisses auf eine örtliche Entzündung, die sich mit Fieber verbinden und auf welche Verschwärung folgen kann; bei einzelnen, z. B. der Malmignatte, sind entschieden auch entfernte Nervenzufälle vorhanden. Man hat nach WILL und BLACKWELL das Gift der Spinnen auf Ameisensäure zurückgeführt; doch scheint es dem Schlangengifte verwandt. BRIEGER (1888) hat in dem Karakurt einen sehr giftigen, phlogogenen Eiweisskörper gefunden, und zwar in sämtlichen Weichtheilen; bei Vogelspinnen u. a. fehlte derselbe ganz. Für die Behandlung ist das Zerstören des Giftes an der Bissstelle die Hauptsache. Man bedient sich dazu in tropischen Ländern des Ammoniaks.

Th. Husemann.

**Spiraea**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rosaceae*. Kräuter oder Sträucher mit wechselständigen, einfachen oder fiederschnittigen Blättern, oft ohne Nebenblätter. Blüten sehr zahlreich, ohne Nebenkelch, meist zwittrig; Kelch fünfspaltig, bleibend; fünf Blumenblätter; zahlreiche Staubgefässe; Carpelle 5—15, gesondert; Balgkapseln 2—6samig.

*Spiraea Aruncus* L., Gais- oder Bocksbart, ein 4 Kraut, mit dreifach fiederschnittigen Blättern ohne Nebenblätter. Die kleinen, gelblichweissen, diöcischen Blüten in schmalen Aehren rispig zusammengestellt.

Lieferte *Radix*, *Flores* und *Folia Barbae caprinae*. Obsolet.

*Spiraea Ulmaria* L., Gaisbart, Herrgottsbärtlein, Johanneswedel, Krampf-, Wurm- oder Mühlkraut, Medesüss, Wiesenbocksbart. Wurzelstock mit zahlreichen fädlichen Fasern, Stengel über meterhoch, mit unterbrochen fiederschnittigen Blättern und eingeschnitten gezähnten Nebenblättern. Die gelblichweissen, zwittrigen Blüten in rispigen Trugdolden. Kapseln aufrecht, kahl, zusammengewunden.

Lieferte *Radix*, *Herba* und *Flores Ulmariae* s. *Reginae prati*. Obsolet, in Ph. Gall. u. Belg. noch angeführt.

*Spiraea Filipendula* L., Knolliger Gaisbart, Rother Steinbrech. Wurzelstock mit an der Spitze knollig verdickten Fasern, Stengel bis 60 cm hoch, mit ähnlichen Blättern und Inflorescenzen aus Zwitterblüthen wie die vorige; Kapseln jedoch kurzhaarig, nicht gewunden.

Lieferte *Radix*, *Herba* und *Flores Filipendulae* s. *Saxifragae rubrae*. Obsolet.

*Spiraea tomentosa* L., engl. Hardhack, Steeplebush, Whitecap, Neodowswet, ein nordamerikanischer Strauch mit einfachen eirund-länglichen, ungleich gesägten, unterseits rostfarbigen Blättern ohne Nebenblätter und mit rothen Zwitterblüthen in gipfelständigen Rispen.

Die Wurzel ist von Ph. Un. St. aufgenommen und findet wegen des Gerbstoffgehaltes der Rinde Anwendung. Das Holz ist geschmacklos.

*Spiraea trifoliata* L. ist synonym mit *Gillenia trifoliata* Mönch (Bd. IV, pag. 632).

**Spiraeae**, Subfamilie der *Rosaceae*. Sträucher. Blüten perigyn. Gynäceum meist fünf, frei, zuletzt kapselartig. Früchtchen nicht aufspringend, mehrsamig.

Sydow.



**Spiraeaöl**, das ätherische Oel der *Spiraea Ulmaria* L., besteht aus Salicylaldehyd und einem sauerstofffreien, indifferenten Bestandtheile.

**Spiraein, Spiraeagelb, Spiraeasäure**, ist ein aus den Blüten von *Spiraea Ulmaria* L. dargestellter gelber Farbstoff; es ist ein grünlich-gelbes krystallinisches Pulver, welches sich nicht in Wasser, dagegen leicht in  $\text{NH}_3$  und in den Lösungen von Aetzalkalien und kohlen-sauren Alkalien mit gelber Farbe löst. Eine technische Verwendung hat dieser Farbstoff nicht gefunden.

**Spiralfaserzellen** sind Parenchymzellen mit spiraliger Verdickung (z. B. in der Vanille).

**Spiralstellung.** Wenn man bei zerstreuter, scheinbar regelloser Anordnung der Blätter von irgend einem Gliede ausgeht und die Stellung der nächst höheren Glieder verfolgt, so überzeugt man sich leicht, dass sie in einer mehr oder weniger steilen Spirale angeordnet sind. Die Divergenz zwischen je zwei Gliedern beträgt immer denselben Theil des Umfangs, und nach einer bestimmten Zahl von Umläufen trifft man immer auf ein Blatt, welches genau vertical über dem Ausgangspunkte steht. Die Zahl der Seitenglieder (Blätter), welche innerhalb dieser Spirale liegen, bilden einen Cylus, und die Divergenz derselben wird durch einen Bruch ausgedrückt, dessen Zähler die Anzahl der Umgänge innerhalb eines Cylus ausdrückt, dessen Nenner die Anzahl der Orthostichen, d. i. jener Linien, welche die vertical übereinander stehenden Blattinsertionen verbinden.

**Spirige Säure**, s. Salicylaldehyd, Bd. VIII, pag. 698.

**Spirillum**, eine Abart der Spirobacterien (s. d.).

**Spirituosen** im weiteren, diätetischen Sinne sind alle alkoholischen, zum Genuss bestimmten Flüssigkeiten, eingeschlossen Bier, Wein, Meth u. s. w.; im engeren Sinne pflegt man jedoch nur den zum Trinken verdünnten Spiritus (Branntwein) oder die aus diesem hergestellten Getränke (Liqueure, Schnäpse) mit diesem Namen zu bezeichnen.

Der gewöhnliche Trinkbranntwein ist reiner, fuselfreier, mit Wasser auf 25—40° Stärke verdünnter Spiritus. Wenn er wirklich rein ist, ist seine Abstammung gleichgiltig. Die grösste, dem Consum dienende Menge von Branntwein wird aus Kartoffeln erzeugt. Aus Getreide erzeugt, bildet er eine besondere Specialität, den Kornbranntwein, dessen Herstellung in einzelnen Districten, z. B. in Nordhausen, einen ganz bedeutenden Umfang angenommen hat. Der Kornbranntwein wird nicht vollständig entfuselt; sowohl Spuren des Kornfuselöles, als wie auch aus diesem durch Einwirkung von Säuren gebildete Ester geben ihm ein eigenthümliches Arom, welches durch langes Lager immer kräftiger und feiner wird und zuletzt dem Kornbranntwein Geruch und Geschmack eines feinen Cognacs ertheilt. Ein in der Aetherbildung begriffener Kornbranntwein perlt beim Einschänken; um diese Perlenbildung zu vermehren, oder auch im Kartoffelbranntwein hervorzurufen, versetzen betrügerische Zwischenpersonen denselben mit Schwefelsäure. Bei einer etwaigen Prüfung des entgeisteten Rückstandes ist aber Rücksicht darauf zu nehmen, dass der Schnaps nicht mit destillirtem Wasser gestellt ist, während man in grossen Schnapsfässern vielfach millimeterdicke Schichten von Calciumsulfat abgelagert findet, die bereits durch den Alkohol ausgeschieden worden sind. Auch das feine Arom des Kornbranntweins wird durch künstliche Essenzen nachzuahmen versucht (16 Th. Amylalkohol, 20 Th. Essigäther, 15 Th. Salpeteräther, 0.2 Th. Kümmelöl, 0.3 Th. Anisöl, 0.5 Th. Oenanthäther, 10 Th. Rumessenz, 3 Th. Schwefeläther, 135 Th. Weingeist; oder auch: Auszug von 22 dg Anis, 5 dg Coriander, 1 dg Macis, 1 dg Wachholderbeeren mit 61 Spiritus, dazu 50 dg Kornäther, 45 dg Amylalkohol, 30 dg Essigäther, 30 dg



Salpeteräther, 15 dg Weinspritessenz, 10 dg Himbeeräther u. a. m.), indessen bedarf kunstgemäss hergestellter Kornbranntwein keine Zusätze und andere Hilfsmittel, als langes Lager.

Auch Arrak, Cognac und Rum, sowie Kirseh- und Pflaumenbranntwein sind Spirituosen, welche sich durch eigenthümliche Darstellung und eigenthümliches Arom von den gewöhnlichen Branntweinen unterscheiden.

Die mit Hilfe des gewöhnlichen, mehr oder weniger verdünnten Spiritus hergestellten Auszüge von Pflanzenstoffen werden Tincturen genannt; sie werden im concentrirten Zustande als Arzneimittel verwendet und dienen als Grundlagen zur Bereitung von würzigen Schnäpssen. Unter Essenzen versteht man die feinsten und reinsten Theile gewisser Stoffe, also hier Auflösungen ätherischer Oele in Weingeist, die ebenfalls zur Bereitung feiner, würzreicher Spirituosen dienen. Werden solche mit Zucker versetzt, so heissen sie Liqueure.

Zur Bereitung der Grundtincturen, welche wohl auch gelegentlich Essenzen genannt werden, bedient man sich entweder des Macerationsverfahrens (kalter Ansatz im Extractionsfass), des Deplacirungsverfahrens (unter Anwendung von Druck) oder des Digestionsverfahrens (warmes Ausziehen, eventuell unter Anwendung eines continuirlich wirkenden Extractionsapparates. Ein solcher ist beistehend abgebildet; der Gebrauch wird aus der Zeichnung klar).

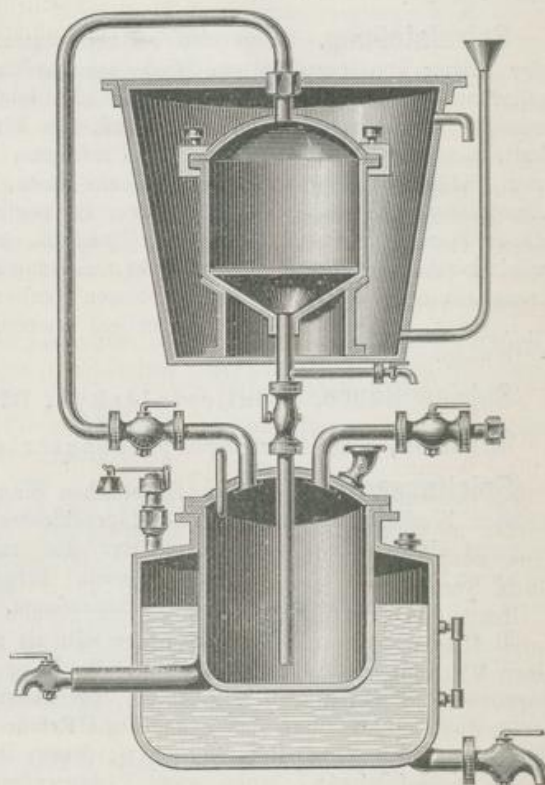
Um hochfeine Extracte aus kostbaren und duftigen Specereien zu gewinnen, bedient man sich der indirecten Extraction, insofern man zunächst die Stoffe (meist zarte Blüthen) mit feinem Fett und dieses dann mit Alkohol auszieht.

Auf kaltem Wege wird z. B. folgende Essenz bereitet:

#### Benedictineressenz.

50 dg Pfefferminze	10 dg Zimmt	4 dg Wermutöl
40 " Ysop	10 " Cardamomen	3 " Citronenöl
50 " Wermut	5 " Coriander	2 " Galgantöl
40 " Melisse	1 " Vanille	1 " Cardamomöl
30 " Cardobenedicete	6 l Weingeist, verstärkt	1 " Corianderöl.
20 " Pomeranzenschalen	mit	
15 " Galgant	4 dg Pfefferminzöl	

Fig. 67.





Auf warmem Wege, und zwar durch Ausziehen mit 6l Weingeist bei 35° Wärme, wird folgende Essenz bereitet:

## Chartreuseessenz.

25 dg Melisse	1.5 dg Angelikablüthen	12.0 dg Angelikasamen
12 „ Ysop	1.5 „ Macis	1.5 „ Ceylonzimmt
12 „ Wermut	0.3 „ Aloë	100.0 „ Coriander
3 „ Angelikawurzel	3.0 „ Cardamomen	1.5 „ Nelken

Dem Auszuge wird zugesetzt:

6 dg Moschustinctur
10 „ Veilchenblüthenessenz.

Zur Herstellung aller dieser Essenzen wird ein Weingeist von 70° Alkoholgehalt verwendet. Zur Bereitung der entsprechenden Liqueure verwendet man 1 kg Essenz auf 100l Flüssigkeit, welche im Durchschnitt 25 Procent Alkohol und beliebig Zucker enthält.

Zur Herstellung extrafeiner Brantweine und zur Anhäufung der ätherischen Oele in denselben wurden die Ansätze in früherer Zeit aus einer Blase abgezogen (destillirt), in derselben Weise, wie heute noch wohlriechende Wässer und ähnliche Destillate bereitet werden. Diese Classe von Brantweinen wird durch folgende Vorschrift repräsentirt:

## Grüner Magenbitter.

120 g frische Citronenschalen	60 g Bitterklee	30 g Zimmt
120 „ Angelikawurzel	90 „ Kalmus	30 „ Nelken
90 „ Wermut	60 „ Melisse	30 „ Coriander
90 „ Tausendgüldenkraut	60 „ Krauseminze	30 „ Rosmarin
	30 „ Sternanis	15 „ Macis

werden in 8 kg Spiritus von 75 Procent und 3l Wasser 2 Tage lang macerirt, dann werden 10 kg mittelst heisser Dämpfe abgezogen; das Destillat wird mit einem Syrup aus 3 kg Zucker versetzt und grün gefärbt.

Heutzutage pflegt man die feinen Brantweine und Liqueure fast ausschliesslich durch Mischen des süssen, verdünnten Spiritus mit Essenzen zu bereiten, die aus einer Mischung ätherischer Oele bestehen. Da sich die reinen ätherischen Oele in 25procentigem Brantwein nicht lösen, so müssen sie für diesen Zweck besonders vorbereitet werden. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht, dass die ätherischen Oele durch fractionirte Destillation in Theile von verschiedener Beschaffenheit zerlegt werden können; die specifisch schwereren Theile sind in Weingeist von 50 Procent löslich und solche Lösungen (Essenzen) lassen sich in dem Verhältniss von 1:100 mit 25procentigem Liqueur klar mischen. Die Trennung der Oele kann auch dadurch bewirkt werden, dass 1 Th. Oel mit 10 Th. 50procentigem Weingeist anhaltend geschüttelt und dann die weingeistige, geklärte Schichte von dem ungelöst gebliebenen Oel mittelst Scheidetrichters getrennt wird. Bei der Zusammensetzung der Essenzen hat man sich in letzterem Falle nur zu erinnern, dass 10 Th. Weingeist 1 Th. ätherisches Oel (resp. dessen wirksame Substanz) enthalten, dass also die zehnfache Menge der jeweiligen Vorschrift zu verwenden ist. Die so präparirten Oele werden extrastarke, in 50procentigem Sprit lösliche, genannt und sind in den grösseren Fabriken ätherische Oele käuflich zu haben.

Folgende Vorschrift zeigt die Verwendung der eben besprochenen Oele:

## Curaçoliqueuressenz.

8 dg Orangeschalenöl	1 dg Macisöl	2 dg Veilchenblüthenessenz
1 „ Nelkenöl	2 „ Neroliöl	1 „ Vanilleessenz
1 „ Zimmtöl	5 „ Rosenäther	229 dg Weingeist.

Wird braun gefärbt.



Ausser den zum Genuss, zur Anregung und Kräftigung hergestellten Brantweinen werden auch solche fabricirt, denen eine arzneiliche, besonders eine abführende Wirkung zukommt. Sie enthalten oft starkwirkende Drogen, wie Aloë, Coloquinthen und ähnliche Stoffe und sind in diesem Falle den wirklichen Arzneimitteln, die nur in Apotheken feil gehalten werden dürfen, gleich anzusehen.

Die Prüfung der Brantweine hat sich in erster Linie auf die Ermittlung des Fuselöles zu erstrecken (s. auch Fuselöl). Brantweine, die einen höheren Gehalt als 0.3 Procent desselben enthalten, sind gesundheitschädlich und vom Genusse auszuschliessen. Die für eine qualitative Ermittlung des Fuselöles bisher angegebenen Methoden haben sich als unbrauchbar erwiesen; E. SELL hat nachgewiesen (Arch. d. kais. Gesundheitsamtes, Bd. IV), dass zur Zeit allein die Methode von RÖSE mit der Verbesserung von HERZFELD, durch welche gleichzeitig eine quantitative Bestimmung erfolgt, zur Ermittlung des Fuselöles brauchbar ist. Es ist Bedingung, dass der Brantwein, welcher geprüft werden soll, genau 30 Volumprocent Alkohol enthält, was einem specifischen Gewicht von 0.96564 bei 15° entspricht. Brantweine, welche mindergrädig sind, müssen durch Zusatz von absolutem Alkohol auf die richtige Stärke gebracht werden. Es geschieht dies, wenn  $x$  die Cubikcentimeter des Alkohols, welcher zugesetzt werden soll,  $v$  die gefundenen Volumprocente bedeuten, nach folgender Berechnung:

100 cem Brantwein enthalten  $v$  cem Alkohol; werden diesem zugesetzt  $x$  cem Alkohol, so enthält der Brantwein  $v + x$  cem Alkohol. Da aber der Alkoholgehalt 30 Volumprocent sein soll, so muss sich die Flüssigkeitsmenge zur Alkoholmenge verhalten wie 100:30, also

$$100 + x : 10 + x = 100 : 30$$

$$x = \frac{300 - 10v}{7}$$

Es sind somit 100 cem Brantwein von  $v$  Volumprocenten  $\frac{300 - 10v}{7}$  cem absoluter Alkohol zuzusetzen, um ihn auf 30 Volumprocente zu bringen.

Ist der Brantwein dagegen zu stark, so ist er mit Hilfe der BRIX'schen Tabelle bis auf den angegebenen Gehalt zu verdünnen.

Sind die Brantweine gezuckert, gefärbt und aromatisirt, so müssen sie abdestillirt werden. Man misst 200 cem bei 15° ab, setzt einige Cubikcentimeter Kalilauge und, um das Aufstossen zu vermeiden, einige Stückchen Bimstein zu und destillirt bei guter Kühlung 160 cem ab, füllt bis zur 200 cem Marke mit destillirtem Wasser wieder auf und nimmt nun bei 15° das specifische Gewicht mittelst Picnometrer oder einer feinen Wage. Aus dem specifischen Gewicht werden die Volumprocente ermittelt.

Die Ausführung der Prüfung geschieht mit Hilfe des in der beistehenden Zeichnung veranschaulichten RÖSE-HERZFELD'schen Apparates. Derselbe wird bis zum 20. Theilstriche vermittelst eines langröhriigen Trichters mit reinem, wasserfreiem, destillirtem Chloroform von 15° Wärme gefüllt. Dann werden 100 cem des 30volumprocentigen Brantweins und 1 cem Schwefelsäure von 1.2857 spec. Gew. hinzugegan, worauf mehrmals (100—150 mal) kräftig umgeschüttelt und dann die Zunahme der Chloroformschicht abgelesen wird.

Die relative Steighöhe des 30volumprocentigen Alkohols ist 21.64, die absolute daher  $21.64 - 20 = 1.64$ .

Da durch Versuche festgestellt worden ist, dass eine absolute Steighöhe von 0.01 cem einen Amylalkoholgehalt von 0.006631 Volumprocenten anzeigt, so ist mit Rücksicht hierauf folgende Tabelle ausgerechnet worden:

Fig. 68.





Tabelle zur Ermittlung des Fuselgehaltes.

Abgelesen ccm	Volumprocente Fuselöl	Abgelesen ccm	Volumprocente Fuselöl
21.64	0.0	21.98	0.2255
21.66	0.0133	22.00	0.2387
21.68	0.0265	22.02	0.2520
21.70	0.0398	22.04	0.26525
21.72	0.05305	22.06	0.2785
21.74	0.0663	22.08	0.2918
21.76	0.0796	22.10	0.3050
21.78	0.0928	22.12	0.3183
21.80	0.1061	22.14	0.3316
21.82	0.1194	22.16	0.3448
21.84	0.1326	22.18	0.3581
21.86	0.1459	22.20	0.37135
21.88	0.15914	22.22	0.3846
21.90	0.1724	22.24	0.3979
21.92	0.1857	22.26	0.4111
21.94	0.1989	22.28	0.4244
21.96	0.2122		

Es ist ermittelt worden, dass die geringen Mengen fremder Stoffe (ätherische Oele, Aldehyde u. s. w.), welche bisweilen in Branntweinen vorhanden sind, keinen wesentlichen Einfluss auf die Steighöhe des Chloroforms zu Gunsten des Fuselöls ausüben und deswegen ausser Betracht bleiben können. Ist aber der Branntwein verstärkt oder verdünnt worden, so macht sich folgende Umrechnung nöthig.

Wenn  $f$  die Menge des aufgefundenen Fuselöles ist,  $a$  die Anzahl Cubikcentimeter Wasser oder Alkohol angibt, die 100 ccm des Destillates zugesetzt werden, um dasselbe auf 0.96564 spec. Gew. zu bringen, so sind  $f$  ccm Fuselöl in 100 ccm der  $(100 + a)$  ccm Flüssigkeit enthalten. Ist  $x$  die Anzahl der Cubikcentimeter Fuselöl in den  $(100 + a)$  ccm, so verhält sich:

$$100 f = (100 + a) : x$$

$$x = \frac{f(100 + a)}{100}$$

Da die  $(100 + a)$  ccm verdünnter Branntwein 100 ccm des ursprünglichen Destillats entsprechen, so entstammen die  $x$  ccm Fuselöl in den  $(100 + a)$  ccm des verdünnten Destillats 100 ccm des Branntweins, d. h.  $x$  ist der Volumenprocentgehalt des ursprünglichen Branntweins an Fuselöl. Siehe auch Stalagmometer.

Die weitere Prüfung eines Branntweines erstreckt sich auf seinen Gehalt an Alkohol und bei Liqueuren auf deren Extractgehalt. Der Alkoholgehalt des reinen verdünnten Spiritus oder Trinkbranntweins wird mit Hilfe bekannter Tabellen aus seinem specifischen Gewicht oder direct mittelst Alkoholometers bestimmt. Von extracthaltigen Branntweinen (Liqueuren) wird ein gemessenes Quantum abdestillirt, das Destillat zur ursprünglichen Menge mit Wasser wieder aufgefüllt und nun mittelst MOHR'scher Wage oder Pienometers das specifische Gewicht genommen. Das Extract ermittelt man durch Eindampfen einer gemessenen Menge (50—100 ccm) im Wasserbade und Nachtrocknen im Luftbade bei 100°. Zuckerreiche Branntweine müssen soweit verdünnt werden, dass der Extractgehalt etwa nur 2 Procent beträgt; dementsprechend ist der Befund natürlich umzurechnen.

Schnäpse, welchen eine abführende Wirkung beigelegt wird, enthalten mitunter drastische Substanzen. Dieselben werden im Extract zu ermitteln sein. Man bringt dasselbe zur Trockne, zerreibt den Rückstand und zieht ihn mit absolutem Alkohol aus, bringt den Auszug nochmals zur Trockne und macerirt den Rückstand 24 Stunden lang mit der 50fachen Menge kalten Wassers, giesst das Wasser ab, trocknet den Rückstand und behandelt ihn nunmehr mit alkoholfreiem Chloroform, welches Lärchenschwamm- und Sennesblätterharz, sowie Gummi-



gutti löst, Aloë, Jalapen- und Coloquinthenharz aber ungelöst zurücklässt. Der Rückstand wird mit heisser Sodalösung (1:50) behandelt; aus dieser Lösung scheidet sich Coloquinthenharz, wenn vorhanden, ab. Wird das Filtrat zur Trockne eingedampft, so löst Weingeist aus dem Rückstande Aloë, wenn vorhanden; 35 Th. Harz sollen 100 Th. Aloë entsprechen. Wird blos auf Aloë gefahndet, so kann man den alkoholischen Auszug auf kleinen Porzellanschälchen verdampfen und einen Rückstand mit Salpetersäure betupfen, wobei ein gelbes Pulver abgeschieden wird, einen anderen Rückstand mit Sodalösung betupfen, wobei unter dunkelrother Färbung der charakteristische Geruch nach Aloë auftritt. Von der Chloroformlösung bringt man einen Theil zur Trockne; Lärchenschwammharz wird von starkem Weingeist mit rother Farbe gelöst; ein anderer Trockenrückstand wird auf seinen Geruch nach Sennesblätterextract geprüft, ein dritter Rückstand mit Natronlauge auf Gutti (Gelbfärbung).

Rhabarber gibt sich beim Zerreiben des noch feuchten Extractes mit Pottasche durch die rothe Färbung und den eigenthümlichen Geruch zu erkennen.

Einzelne Damenliqueure sind mit Fuchsin gefärbt; die Ermittlung geschieht wie beim „Wein“ angegeben.

Gewisse Branntweine — Kirschwasser, Zwetschgenbranntwein — enthalten kleine Mengen von Blausäure, feinen Liqueuren — Maraschino, Persico u. a. — wird Bittermandelwasser zugesetzt. Man ermittelt den Gehalt an Blausäure nach der LIEBIG'schen Methode; ein Gehalt über 1 Promille wird als schädlich angesehen.

Spuren von Kupfer können sich im Branntwein finden, wenn derselbe oder die Maische vorher reich an freien Säuren und lange Zeit mit den kupfernen Wänden der Digestions- und Destillationsgefässe in Berührung gewesen war. Man erkennt dasselbe in klaren Branntweinen durch eine dünne Lösung von Blutlaugensalz; dunkle Branntweine müssen eingedampft und verascht werden; die Aschenlösung darf durch Ammoniak nicht gebläut werden. Elsner.

**Spiritus (technisch)**, Branntwein, ist das Destillat einer durch weinige Gährung veränderten, vorher zuckerhaltig gewesenen Lösung, welches aus Alkohol und Wasser besteht. Es wird Spiritus genannt, wenn der Alkoholgehalt 70 Procent und darüber beträgt, Branntwein, wenn der Alkoholgehalt geringer ist. Im deutschen Reich ist der Ausdruck Branntwein als steuer- und zollamtliche Bezeichnung für vorbezeichnete Destillate, ohne jede Rücksicht auf die Höhe des Alkoholgehaltes, eingeführt worden.

Die Erfindung der Branntweimbrennerei ist noch nicht übermässig alt und wird den nordwärts in Europa wohnenden Völkern Europas zugeschrieben, welche klimatische, Arbeits- und Ernährungsverhältnisse darauf hingeführt haben sollen. Erst ziemlich spät wurde das entsprechende Verfahren den südlich wohnenden Völkern von ARNOLD DE VILLA NOVA und dessen Schüler, RAIMUNDUS LULLIUS, mitgetheilt.

Dass der Branntwein als anregendes Genussmittel in kälteren Gegenden ein Lebensbedürfniss ist, dürfte kaum noch bestritten werden. Seine unendliche Verwendbarkeit zu technischen Zwecken lassen ihn als eines der wichtigsten Industrie-producte erscheinen. Die Branntweinindustrie selbst ist ein rein landwirthschaftliches Gewerbe geworden, welches einerseits durch die hohe Steuerbelastung, welche darauf ruht, dem Staate Einnahmequellen ersten Ranges darbietet, andererseits der Landwirthschaft einen nicht zu entbehrenden Gewinn abwirft, freilich nur dann, wenn sie auf rationellste Weise unter Benutzung aller von der Technik der Neuzeit dargebotenen Hilfsmittel betrieben und unter gleichzeitiger Verwerthung aller Nebenproducte ausgeübt wird.

Die Darstellung des Branntweines erfolgt in drei Operationen: 1. Die Bereitung der zuckerhaltigen Flüssigkeit; 2. die Gährung derselben; 3. die Destillation.

Es können somit alle diejenigen Körper zur Gewinnung von Branntwein dienen, welche verhältnissmässig leicht in Zucker überzuführen und in diesem Zustande



gährungsfähig sind. Indessen ist die Zahl der hier in Betracht kommenden Stoffe aus culturellem Grunde doch nur eine beschränkte. Man wird daher das zur Fabrikation des Branntweins dienende Material in folgende Hauptgruppen bringen können:

1. Feste oder flüssige Körper, welche gährungsfähigen Zucker (Rohrzucker, Fruchtzucker, Milchzucker) enthalten. Es kommen vorzugsweise in Betracht Zuckerrüben, Rübenzuckermelasse, minder wichtig Möhren, Zuckerrüben (*Sorghum saccharatum*), Zuckerrohr, Maisstengel; Rohrzuckersyrup liefert Rum. Aus süßen Früchten (Äpfel, Birnen, Feigen) werden in Württemberg, in der Normandie und in der Provence erhebliche Mengen Branntwein bereitet; aus Schwarzkirschen wird in Baden und in der Schweiz Kirschgeist, aus Pflaumen in Ungarn und Slavonien Slivovitz bereitet. Auch aus Wachholder- und Vogelbeeren werden in Holland, Mähren und Ungarn gewisse Sorten Branntwein (Genèvre, Boroviezka) dargestellt.

2. Stärkemehlhaltige Stoffe, und zwar vorzugsweise die Körner der Getreidearten: Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Reis (Arrak); oder von Knollen: Kartoffel, Topinambur (enthält Inulin).

3. Stoffe, welche bereits fertig gebildeten Alkohol enthalten: Wein, Weinreber (Cognac), Obstwein.

Die Darstellung der Maische bei der Bereitung des Kornbranntweines geschieht in derselben Weise, wie beim Artikel Bier beschrieben. Nie verwendet man eine Getreideart für sich allein, sondern nimmt Mischungen, für deren Zusammensetzung theils der Gehalt an Stärkemehl, theils der augenblickliche Marktpreis entscheidend ist; z. B. Gerste- und Weizenmalz mit ungemalzem Roggen, oder eine Mischung von Roggen und Weizen mit Gerstenmalz; auf 3—6 Th. Getreide rechnet man 1 Th. Malz.

Der Unterschied des Einmaischens für die Brauerei und für die Brennerei besteht darin, dass der Brauer beabsichtigt, nur einen Theil der vorhandenen Stärke in Dextrose, einen anderen aber in Dextrin überzuführen, während der Brenner eine möglichst vollkommene Verzuckerung herbeizuführen sucht. Es kann dies aber nur bei einer genügenden Verdünnung der Maische geschehen. Andererseits muss aber mit Rücksicht auf die Besteuerung des Maischraumes die grösstmögliche Ausnutzung desselben herbeizuführen gesucht werden, was natürlich nur unter Anwendung concentrirter Maischen geschehen kann. Vielfache Versuche haben ergeben, dass das Verhältniss von 1 Th. Schrot auf 4.5 Th. Wasser die richtige Mitte darbietet und heutzutage auch fast überall angewendet wird. Wie schon beim Artikel Bier angegeben, gibt sich die vollendete Zuckerbildung, resp. das Verschwinden der Stärke durch das Ausbleiben der blauen Reaction beim Zugeben von Jodlösung zur erkalteten, filtrirten Maische kund. Noch besser aber wird der Verlauf des ganzen Processes mit Hilfe des Saccharometers verfolgt. Dasselbe sinkt vom Anfang bis zum Ende allmählig tiefer in die abgeseigte Flüssigkeit ein, bis es auf einem und demselben Punkte stehen bleibt; aus der Saccharometeranzeige lässt sich aber auch gleichzeitig der muthmaassliche Gewinn an Spiritus berechnen. Die Verzuckerung ist nach dem unter Bier beschriebenen Verfahren in  $1\frac{1}{2}$ —2 Stunden vollendet. Zur Vermeidung der Milchsäurebildung, mit welcher ein Verlust von Zucker, resp. Alkohol verbunden ist, muss die Maische nun so schnell als möglich abgekühlt werden. Zusatz von Eis oder kaltem Wasser wird möglichst vermieden mit Rücksicht auf die Maischraumsteuer, resp. ergiebige Ausnutzung des Maischraumes. Man wendet daher besondere Kühlvorrichtungen an, von denen die sogenannten Gegenstromapparate (in der Maische liegende kupferne Röhren, durch welche kaltes Wasser fliesst) die meiste Verwendung erlangt haben. Die Abkühlung richtet sich nach der Temperatur des Gährlocales, der Grösse der Gefässe und der Dauer der Gährung; sie soll im Durchschnitt nicht unter  $23^{\circ}$  herabgehen. Die gekühlte Maische wird auf den Gährbottich gebracht.



Etwas anders gestaltet sich das Maischverfahren bei der Anwendung von Mais (Kukurutz). Man weicht das Maismehl, nach FLEISCHMANN, 24 Stunden in eine schwache Lösung von schwefliger Säure ein, wodurch eine ausgezeichnete Aufschliessung der Stärke herbeigeführt und die Bildung von Milchsäure abgewendet wird. Sodann wird die Maische durch Zulassung von Wasserdampf auf 80—90° erhitzt, wodurch Verkleisterung stattfindet. Der noch heisse Kleister wird unter Umrühren dem mit kaltem Wasser angerührten Malz zugesetzt, und zwar so, dass zum Schluss die zur Zuckerbildung nöthige Temperatur (65°) erreicht ist. Diese Maische vergährt leicht und vollständig. Die schweflige Säure wird in einem besonderen Apparate (v. HATSCHKE, Dingl. Pol. Journ. 188, 246) erzeugt. Auf 100 kg Mais werden 100 g Schwefel verwendet, welche von 100 l Wasser absorbirt gelassen werden.

Die zuckerhaltige Maische muss zur Vergährung gebracht werden. Die Gährung muss so geleitet werden, dass die Umwandlung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure in kürzester Zeit beendet ist. Man wendet daher kräftige Gährmittel und möglichst hohe Temperaturen (27—28°) an. Als Gährmittel verwendet man Bierhefe, Presshefe oder Kunsthefe. Die Bierhefe wird Brauereien entnommen und dient als Ausgangsmittel zur Herstellung von Kunsthefe, die in immer neuen Mengen producirt wird. Zur Vergährung der Maische dienen hölzerne Bottiche von 400 l Inhalt. Auf 1000 l Maische werden 10—12 l flüssige Bierhefe oder 5—600 g Presshefe, die vorher mit Wasser gut angerührt sein muss, genommen und der Maische direct zugegeben. Die Kunsthefen sind besondere Hefenculturen, die durch Zusatz von Bierhefe zu verzuckerter Maische erzeugt und derart fortgepflanzt werden, dass immer der nicht verbrauchte Theil dieser Hefen (die Mutterhefe) neuen Mengen verzuckerter Maische zugesetzt und zur Vegetation gebracht wird. Da das Ausschöpfen aus dem Gährfass bei hoher Strafe verboten ist, muss für Erzeugung der Kunsthefe eine besondere Maische vorbereitet werden. Gewöhnlich sind drei Fässer im Betriebe, die einen Raum umfassen, der einem Zehntel des grossen Gährfasses entspricht. Vorschriften zu Ansätzen gibt es ungeheuer viele; auch wird viel Geheimnisskrämerei damit getrieben. Es ist darauf zu sehen, dass eine gewisse Quantität Milchsäure gebildet werde, weil diese kräftig lösend auf den Kleber wirkt und der Hefe die zur Vermehrung nöthigen Stickstoffmengen in assimilirter Form zuführt. Im Uebrigen wird sowohl Grünmalz als Darmmalz, Schrot von ungemaltem Roggen mit Gerstendarmmalz, Kartoffelmalsche mit Grünmalz u. s. w. angewendet.

Die Presshefe kann als Nebenproduct der Spiritusfabrikation betrachtet werden; es existiren jedoch eine Menge Hefefabriken, welche den Branntwein als Nebenproduct ansehen und den Schwerpunkt ihres Betriebes auf die Erzeugung grosser Massen vorzüglich wirkender Hefe legen. Die Bedeutung des Branntweines tritt insofern zurück, als zur lohnenden Gewinnung der Hefe ein grösserer Maischraum benutzt werden muss; dadurch wird aber der Branntwein mit einem höheren Steuerbetrage belastet und erscheint somit als unliebsames Nebenproduct.

Während, um den Maischraum für die Spiritusfabrikation gehörig ausnutzen zu können, eine Dichtigkeit der Maische von 16—18 Saccharometergraden nöthig ist, darf, um eine ergiebige Ausbeute von Hefe zu erhalten, die Dichtigkeit der Maische 12 Saccharometergrade nicht übersteigen. Die Maische wird 30° warm vom Kühlschiff auf den Gährbottich gelassen; die Gährung selbst wird verlangsamt, um die Säurebildung und dadurch das Wachsthum der Hefe zu begünstigen. Das Hefegut wird in verhältnissmässig grossen Mengen zugesetzt und pflegt ein Zehntel von der Gesammtmenge der Maische zu betragen. Nach Verlauf von 30 bis 36 Stunden wird sich die Hauptmasse der Hefe mit den Trebern zusammen als dicke Schicht auf der Oberfläche der Flüssigkeit zusammengedrängt haben; gleichzeitig ist die rollende Bewegung von der Oberfläche verschwunden. Die dicke Schicht wird nun auf ein im Wasser schwimmendes, feines Sieb abgeschöpft; die Hefe geht durch, die Treber bleiben zurück. Nachdem sich die Hefe gesetzt



hat, wird das Wasser abgezogen; die Hefe wird noch ein- bis zweimal auf dieselbe Weise mit Wasser ausgewaschen. Dann wird sie herausgenommen, centrifugirt, gepresst und in Stücke geformt. Man hielt es früher für nöthig, der Hefe eine gewisse Menge Stärkemehl, welches 20 Procent seines Gewichtes Wasser bindet, zuzusetzen, um der Masse die erforderliche Plasticität zu geben, indessen kommen heutzutage absolut stärkefreie Hefen in den Handel. — S. Hefe.

Wie schon oben erwähnt, ist es nothwendig, den Verlauf der Gährung rationell zu controliren. Hierzu ist die Kenntniß der *Attenuationslehre*, die zuerst von BALLING begründet und in den Grossbetrieb eingeführt worden ist, nothwendig. Mit ihrer Hilfe ist man in der Lage, nicht blos den gesammten Betrieb einer Brennerei rationell zu regeln, sondern auch den Ertrag mit grosser Genauigkeit im voraus zu berechnen.

Unter *Attenuation* versteht man die durch das Vergähren des Zuckers in der betreffenden Flüssigkeit entstehende Verminderung des specifischen Gewichtes. Um dieses zu erfahren, bedient man sich eines genau gearbeiteten Saccharometers; besser und genauer wird das specifische Gewicht mit Hilfe des Pknometers oder der MOHR-WESTPHAL'schen Wage ermittelt. Es ist selbstverständlich, dass die Maische vor dem Wägen von den Trebern durch Abseihen befreit worden sein muss. Die gährende Maische setzt sich zusammen aus gährungsfähigen und nicht gährungsfähigen Stoffen: beide beeinflussen die Dichtigkeit. Nimmt man für die erstere das specifische Gewicht (resp. die entsprechende Saccharometeranzeige), den Werth  $z$ , für letztere den Werth  $x$ , für die klare Maische selbst den Werth  $p$  an, so ist

$$p = z + x.$$

Da der gährungsfähige Theil des Extractes verschwindet, würde

$$z = p - x$$

sein. Das ist aber nicht der Fall, weil sowohl der entstehende Alkohol, als wie auch ein Theil der gebildeten Kohlensäure verdünnend, resp. erleichternd auf die Flüssigkeit einwirken. Das specifische Gewicht der durch Schütteln von der Kohlensäure befreiten Flüssigkeit wird mit  $m$  bezeichnet.  $p - m$  ergibt den Werth für die scheinbare Attenuation. Denkt man sich einen Factor ( $a$ ), der mit  $(p - m)$  multiplicirt, den Alkoholgehalt der Flüssigkeit ( $A$ ) in Gewichtsprocenten ausdrückt, so ist

$$A = (p - m) a.$$

Die Grösse  $a$  wird als *Alkoholfactor* für die scheinbare Attenuation bezeichnet. Das Verhältniss von  $p$  zu  $(p - m)$  nennt man den *scheinbaren Vergährungsgrad* ( $V$ ).

$$V = \frac{p - m}{p}.$$

Ist z. B.  $p = 23$  und  $m = 2$ , so ist

$$V = \frac{21}{23} = 0.91,$$

d. h. von je 1 Procent der ursprünglichen Dichte ist 0.91 Procent scheinbar durch die Gährung verschwunden.

Zur Ermittlung der wirklichen Attenuation ist ein gemessenes Quantum Würze durch Kochen von Alkohol zu befreien; der Verlust wird durch Wasser ersetzt, die abgekühlte Flüssigkeit gewogen. Das specifische Gewicht ( $n$ ) subtrahirt von  $p$  ergibt die Attenuation.

Denkt man sich nun wiederum einen Factor ( $b$ ), welcher bei der Multiplication mit der wirklichen Attenuation den Alkoholgehalt direct angibt, also:

$$A = (p - n) b,$$

so ist gleichzeitig

$$b = \frac{A}{p - n}.$$



Die Grösse  $b$  ist der Alkoholfactor für die wirkliche Attenuation. Das Verhältniss des Extractionsgehaltes der Würze zur wirklichen Attenuation ist der wirkliche Vergährungsgrad ( $V^1$ ) und es ist

$$p : (p - n) = 1 : V^1,$$

oder

$$V^1 = \frac{p - n}{p}.$$

$V^1$  gibt an, wie viel von 1 Procent Extract wirklich vergohren ist.

Subtrahirt man vom Werthe  $n$  den Werth  $m$ , so erhält man den Werth für die Attenuationsdifferenz ( $D$ ).

Denkt man sich wiederum einen Factor ( $c$ ), der mit  $(n - m = D)$  multiplicirt, unmittelbar den Alkoholgehalt der Flüssigkeit in Gewichtsprocenten finden lässt, so ist:

$$A = (n - m) c$$

und

$$c = \frac{A}{n - m}.$$

Der Factor  $c$  wird als Alkoholfactor für die Attenuationsdifferenz bezeichnet.

Wird endlich die scheinbare Attenuation  $(p - m)$  durch die wirkliche Attenuation  $(p - n)$  dividirt, so wird als Resultat der Attenuationsquotient ( $q$ ) erhalten:

$$q = \frac{(p - m)}{(p - n)}.$$

Mittelst dieses Quotienten lassen sich die meisten saccharometrischen Rechnungen ausführen.

BALLING hat, indem er annahm, dass 100 Th. Extract 48.497 Th. Alkohol, 46.168 Th. Kohlensäure und 5.335 Th. Hefe liefern, folgende Tabelle für Alkoholfactoren und Attenuationsquotienten berechnet:

Tabelle der Alkoholfactoren und Attenuationsquotienten für die Gährung der Spiritusmaischwürzen.

Ursprüngliche Concentration (Zuckergehalt) der Würze, Saccharometergrade nach Balling = $p$	Scheinbare Attenuation = $a$	Alkoholfactor, wirkliche Attenuation = $b$	Attenuationsdifferenz = $c$	Attenuationsquotient = $q$	Werth von $\frac{c}{b}$
6	0.4073	0.4993	2.2096	1.226	4.4247
7	0.4091	0.5020	2.2116	1.227	4.4052
8	0.4110	0.5047	2.2137	1.228	4.3859
9	0.4129	0.5074	2.2160	1.229	4.3668
10	0.4148	0.5102	2.2184	1.230	4.3478
11	0.4167	0.5130	2.2209	1.231	4.3289
12	0.4187	0.5158	2.2234	1.232	4.3103
13	0.4206	0.5187	2.2262	1.233	4.2918
14	0.4226	0.5215	2.2290	1.234	4.2734
15	0.4246	0.5245	2.2319	1.235	4.2553
16	0.4267	0.5274	2.2350	1.236	4.2372
17	0.4288	0.5304	2.2381	1.237	4.2194
18	0.4309	0.5334	2.2414	1.238	4.2016
19	0.4330	0.5365	2.2448	1.239	4.1840
20	0.4351	0.5396	2.2483	1.240	4.1666
21	0.4373	0.5427	2.2519	1.241	4.1493
22	0.4395	0.5458	2.2557	1.242	4.1322
23	0.4417	0.5490	2.2595	1.243	4.1152
24	0.4439	0.5523	2.2636	1.244	4.0983



Wünscht man den Alkoholgehalt einer vergohrenen Würze kennen zu lernen, so kann dies nach einer der folgenden Formeln geschehen:

$$1. A = (p - m) \cdot a$$

$$2. A = (p - n) \cdot b$$

$$3. A = (n - m) \cdot c$$

Gesetzt:  $p$  wäre = 16.2 und  $m = 1$ , so würde

$$A = (16.2 - 1) \cdot 0.4267 = 6.48584$$

sein (der Werth für  $a$  der Tabelle entnommen).

Die vergohrene Maische würde also enthalten:

6.48	Alkohol
3.90	unvergoheres Extract
89.62	Wasser
100.00	

Würden zur Bereitung von 100l derselben verwendet worden sein 250 kg Roggenschrot und 50kg Malz, und rechnet man für die Treber (trocken gedacht) 33 Procent, so würden in 1000l Maische 99 kg Treber enthalten sein. Zeigte die vergohrene Würze 1 Saccharometergrad an, so würde dies einem specifischen Gewichte von 1.004 entsprechen. Die 1000l Maische würden daher nach Abzug der Treber  $1004 - 99 = 905$  kg wiegen. 905 kg würden daher, der obigen Zusammensetzung entsprechend, enthalten:

58.64	kg Alkohol
35.30	„ unvergoheres Extract
811.06	„ Wasser
905.00	kg.

Das specifische Gewicht des Alkohols ist 0.794; 1l Alkohol wiegt 0.794 kg und 1 kg Alkohol misst 1.2594l. Die in jenen 1000l Maische enthaltenen 58.64 kg Alkohol sind demnach  $58.64 \times 1.2594 = 73.851$  oder 73.85 Literprocente, der amtliche Ausdruck für den Werth einer alkoholischen Flüssigkeit überhaupt. Um zu erfahren, wie viel Branntwein von einer gewissen Stärke eine bestimmte Anzahl Literprocente gewähren, wird einfach der Werth für letztere durch den Werth der ersteren dividirt. Obige 73.85 Literprocente ergeben z. B.  $\frac{7385}{90} = 82.061$  Spiritus von 90 Procent.

Der weitaus grösste in den Handel kommende Theil des zur Zeit producirten Branntweines wird aus Kartoffeln bereitet. Die Kartoffel gedeiht auf dem ärmsten Boden, liefert grosse Mengen billiges Stärkemehl, lässt eine sehr ergiebige Ausnutzung des Gährraumes durch Anwendung concentrirter Maische zu und gewährt in der Schlempe ein für Fütterungszwecke höchwichtiges Material. Die Kartoffeln bestehen durchschnittlich aus 28 Th. Trockensubstanz (mit 21 Th. Stärkemehl und 2.3 Th. Stickstoffsubstanz) und 72 Th. Wasser. Um den Gehalt an Stärkemehl und Trockensubstanz mit grosser Genauigkeit in kürzester Zeit kennen zu lernen, sind Methoden von STOHMANN, von SCHWARZ, von KROCKER u. A. angegeben worden. Sie beruhen auf Ermittlung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln; kennt man dieses, so lässt sich aus der BALLING'schen Tabelle das Weitere ersehen. Man kann zu dem Zwecke derart verfahren, dass man ein unten tubulirtes, cylindrisches Gefäss durch ein aufsteigendes oder Schwannenhalsrohr, wie bei der Florentiner Flasche, mit einem Stehkolben in Verbindung bringt, welcher 500 ccm Wasser bis zur Marke fasst und einen lang ausgezogenen Hals hat, welcher, etwa 100 ccm fassend, in halbe Cubikeentimeter abgetheilt ist. Das Cylindergefäss wird mit Wasser gefüllt, bis dasselbe anfängt, aus dem Steigrohr abzutröpfeln. Sodann werden 500g gut gewaschene und an der Luft wieder getrocknete Kartoffeln vorsichtig hineingegeben, worauf die Menge des in den Messkolben übergetretenen Wassers abgelesen wird. Die Menge des verdrängten



Wassers entspricht natürlich dem specifischen Gewicht der Kartoffeln, insofern man einfach 500 durch die Zahl der verdrängten Cubikcentimeter Wasser zu dividiren hat. Mit der gefundenen Zahl wird in die Tabelle gegangen.

Specifisches Gewicht	Gehalt an		Specifisches Gewicht	Gehalt an	
	Stärkemehl	Trocken- substanz		Stärkemehl	Trocken- substanz
1.060	9.54	16.96	1.096	17.75	25.42
1.061	9.76	17.18	1.097	17.99	25.66
1.062	9.98	17.41	1.098	18.23	25.91
1.063	10.20	17.64	1.099	18.46	26.15
1.064	10.42	17.87	1.100	18.70	26.40
1.065	10.65	18.10	1.101	18.93	26.64
1.066	10.87	18.33	1.102	19.17	26.88
1.067	11.09	18.56	1.103	19.41	27.13
1.068	11.32	18.79	1.104	19.65	27.37
1.069	11.54	19.02	1.105	19.89	27.62
1.070	11.77	19.26	1.106	20.13	27.86
1.071	11.99	19.49	1.107	20.37	28.11
1.072	12.22	19.72	1.108	20.61	28.36
1.073	12.45	19.95	1.109	20.85	28.61
1.074	12.67	20.18	1.110	21.09	28.86
1.075	12.90	20.42	1.111	21.33	29.10
1.076	13.12	20.65	1.112	21.57	29.35
1.077	13.35	20.89	1.113	21.81	29.60
1.078	13.58	21.13	1.114	22.05	29.85
1.079	13.81	21.36	1.115	22.30	30.10
1.080	14.04	21.60	1.116	22.54	30.35
1.081	14.27	21.83	1.117	22.78	30.60
1.082	14.50	22.07	1.118	23.03	30.85
1.083	14.73	22.31	1.119	23.27	31.10
1.084	14.96	22.54	1.120	23.52	31.36
1.085	15.19	22.78	1.121	23.76	31.61
1.086	15.42	23.02	1.122	24.01	31.86
1.087	15.65	23.26	1.123	24.25	32.11
1.088	15.88	23.50	1.124	24.50	32.36
1.089	16.11	23.74	1.125	24.75	32.62
1.090	16.35	23.98	1.126	24.99	32.87
1.091	16.58	24.22	1.127	25.24	33.13
1.092	16.81	24.46	1.128	25.49	33.38
1.093	17.05	24.70	1.129	25.74	33.64
1.094	17.28	24.94	1.130	25.99	33.90
1.095	17.52	25.18	1.131	26.24	34.16

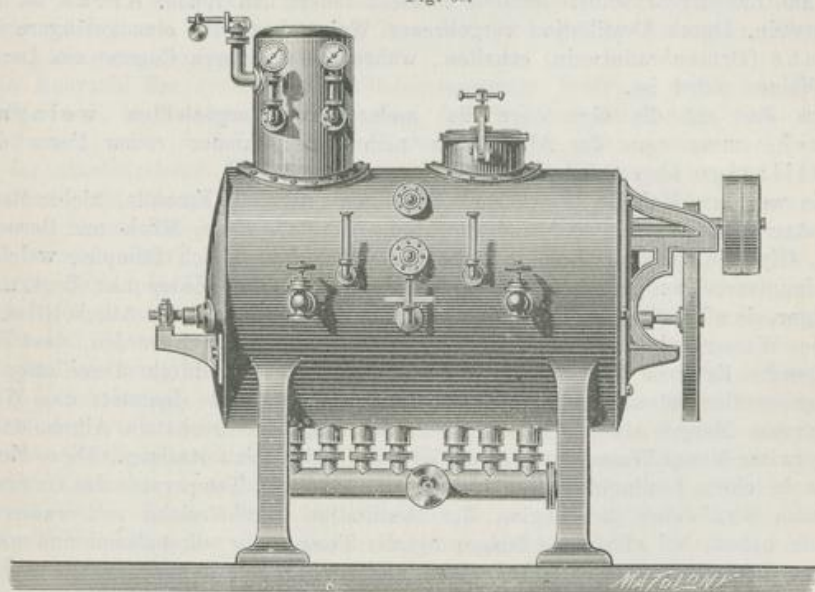
Zur Bereitung der Maische müssen die Kartoffeln zunächst gewaschen werden; man bedient sich hierzu rotirender Lattentrommeln oder ähnlicher Vorrichtungen, die von fließendem Wasser überspült werden. Sodann werden sie gekocht; es geschieht dies in hölzernen Fässern mittelst Wasserdampfes. Die gekochten Kartoffeln werden auf besonders construirten Apparaten (Quetschmaschinen) zerkleinert und kommen direct von da in's Maischfass. Die Kartoffelquetsche muss eine lockere, mehlintige Substanz liefern, welche, circa 75 Procent Wasser enthaltend, sich bei der Verzuckerung zu einer dünnen, seimigen Maische auflöst. Die Verzuckerung kann, da die Kartoffeln selbst Diastase nicht enthalten, nur mit Hilfe von Malzzusatz bewirkt werden. Es werden der Maische daher auf 1000 kg Kartoffeln 50—60 kg Luftmalz zugesetzt, welches mit circa 100 l Wasser angerührt und vor dem Kartoffelbrei in den Gährbottich gebracht wird; das übrige Wasser liefern die Kartoffeln selbst. Auch hier ist die der Zuckerbildung förderlichste Temperatur auf 60° normirt worden; der Verzuckerungsprocess pflegt in 1½ Stunden beendet zu sein. Sodann wird gekühlt und mit Hefe versetzt, wie bei der Spiritusbereitung aus Getreide angegeben. Die vergohrene Maische wird abdestillirt.



Abweichend von den bisher beschriebenen Verfahren ist das von HOLLEFREUND eingeführte, welches die älteren vielfach verdrängt hat und auf Aufschliessung der Stärke mittelst heissen Wasserdampfes beruht.

HOLLEFREUND bedient sich eines liegenden, mit Rührwerk, Manometer, Vacuummeter und Thermometer versehenen eisernen Dampfkessels, welcher mit einer Luftpumpe verbunden ist. Nachdem das stärkehaltige Material eingeführt ist, wird der Kessel geschlossen und Dampf eingelassen, bis die Temperatur bei Kartoffeln  $104^{\circ}$ , bei Getreide  $112^{\circ}$  beträgt, und das Rührwerk in Thätigkeit gesetzt. Nachdem (binnen  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  Stunden) eine Verkleisterung der Masse stattgefunden hat, wird der Dampf abgelassen, das mit Wasser angerührte Malzextract in den Cylinder hineingelassen und die Luftpumpe zur Wirkung gebracht, wodurch eine Abkühlung bis zur Verzuckerungstemperatur ( $65^{\circ}$ ) und die Verzuckerung selbst in kürzester Zeit (circa  $\frac{1}{2}$  Stunde) erreicht wird. Der Apparat ist später durch ILGES, HENZE, BOHM u. A. mannigfach abgeändert und verbessert worden, während das Princip überall dasselbe geblieben ist.

Fig. 62.



Hollefreund's Mischapparat.

Endlich ist eines Verfahrens zu gedenken, nach welchem die Umwandlung der Stärke in Zucker durch Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure erfolgt. Dieses Verfahren dürfte aber kaum anderswo, als in Stärkefabriken bei der Verarbeitung der Rückstände zur Geltung kommen, da die für die Ernährung des Viehes höchst bedeutungsvolle Schlempe hierdurch unbrauchbar gemacht wird.

Von denjenigen Stoffen, welche direct zuckerhaltig sind und zur Spiritusfabrikation dienen, haben die Zuckerrüben die grösste Bedeutung. Die Verarbeitung der Rüben ist insofern schwierig, als die 4 Procent Cellulose, welche sie ungefähr enthalten, die 96 Procent Saft, welche ausserdem vorhanden sind, derart binden, dass bei der Zerkleinerung der Rüben stets ein dicker Brei entsteht, nie aber eine flüssige Maische zu erlangen ist. Dieser Brei vergäht aber sehr schwer, stets unvollständig und man pflegt daher nur den abgeschiedenen Saft der Rüben zur Vergärung zu bringen.

Der Saft kann aus dem Rübenbrei durch Auspressen oder Ausschleudern gewonnen werden; oder er wird aus den in Scheiben geschnittenen Rüben durch Maceration oder Osmose gewonnen; oder durch Kochen der Rübenschnitte mit



Schwefelsäure und Ausschleudern; endlich werden auch Rübenscheiben in gährendem Rübensaft zur Gärung gebracht. Die vergohrenen Maischen werden abdestillirt.

Die Maische für Obstbranntwein wird durch Vergärung des zerquetschten Fruchtfleisches hergestellt.

Dagegen bietet die Rübenzuckermelasse ein höchst ergiebiges Material zur Branntweinbereitung dar. Sie wird bis auf 18—20 Saccharometergrade verdünnt, mit Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaction versetzt, mit Malzschrot zur Gärung gebracht und abdestillirt. Das Destillat zeigt einen üblen Geruch und Geschmack, die jedoch bei Anwendung von Apparaten, die es ermöglichen, sofort einen Spiritus von 94—96° zu gewinnen, nicht zur Geltung kommen. Die Schlempe wird auf Rohpottasche — Schlempekohle — verarbeitet. Da diese Stoffe dem Boden entzogen sind, müssen sie demselben durch entsprechende Düngung wieder zugeführt werden, wenn der Rübenbau von Erfolg begleitet sein soll.

Die aus Abfällen der Rohrzuckerfabrikation (Melasse, Zuckerschaum) oder aus Zuckerrohr selbst bereitete Maische liefert den Rum. Arrak ist Reisbranntwein. Durch Destillation vergohrener Weintreber wird eine geringere Sorte Cognac (Drusenbranntwein) erhalten, während der feinere Cognac ein Destillat des Weines selbst ist.

Aus der auf die eine oder die andere Art dargestellten weingaren Maische muss nun der Alkohol in mehr oder minder reiner Form durch Destillation abgeschieden werden.

Die weingare Maische besteht aus flüchtigen (Alkohol, Fuselöle, kleine Mengen Essigsäure und Wasser) und nicht flüchtigen (Treber, Hefe, Milch- und Bernsteinsäure, Glycerin) Stoffen. Beim Erhitzen derselben bilden sich Dämpfe, welche in der Hauptsache aus Alkohol und Wasser bestehen; der Siedepunkt liegt um so niedriger, je alkoholreicher die Maische ist. Da der Siedepunkt des Alkohols bei 80°, der des Wassers aber bei 100° liegt, so könnte angenommen werden, dass durch anhaltendes Erhitzen der Maische auf 80° der Alkohol durch Destillation gewonnen werden könne. Das ist aber nicht der Fall, weil einerseits das Wasser eine grosse Menge Alkohol hartnäckig zurückhält, andererseits die Alkoholdämpfe eine gewisse Menge Wasserdämpfe bei der Destillation mit fortreissen. Diese Mengen stehen in einem bestimmten Verhältnisse zur jeweiligen Temperatur des Gemisches, und man wird daher bei Beginn der Destillation alkoholreiche und wasserarme Dämpfe haben, bei allmäliger Steigerung der Temperatur alkoholarme und wasserreichere Dämpfe und zuletzt (bei 100°) nur noch Wasserdämpfe erhalten. Es ist somit nothwendig, die Destillation zur rechten Zeit zu unterbrechen, um ein möglichst alkoholreiches Destillat zu gewinnen. Immerhin wird bei einfacher Destillation ein immer nur schwaches Destillat erhalten werden; man nennt dieses Destillat Lutter, den Rückstand Schlempe. Der Abzug richtet sich nach dem Alkoholgehalt der Maische Enthält dieselbe

3	Procent Alkohol, so müssen von 100 kg verdampft werden	20 kg
4	" " " " " " " " " "	25 "
5	" " " " " " " " " "	29 "
6	" " " " " " " " " "	33 "

in ersterem Falle enthält der Lutter 15 Procent, im zweiten 16 Procent, im dritten 17.2 Procent, im vierten 18.2 Procent Alkohol. Durch wiederholte Rectification lässt sich das Destillat auf 95 Procent bringen. Das bei der Rectification zuerst übergehende alkoholreiche Destillat wird Vorlauf, das spätere Nachlauf genannt.

Um einen Branntwein von 50 Procent Alkohol zu gewinnen, genügt eine zweimalige Destillation und sind hierzu die alten Destillationsapparate, welche aus Blase, Helm und Kühlrohr resp. Fass bestehen, verwendbar. Im Allgemeinen werden diese Vorrichtungen, insbesondere beim Grossbetriebe, kaum anders noch



verwendet, als in Holland bei der Genéverfabrikation. In grösseren Brennereien werden ausschliesslich Apparate benutzt, welche bei einmaliger Destillation einen starken (70—96procentigen) Spiritus liefern. In diesen Apparaten findet auf dem Wege von der Blase bis zum Kühlapparate eine ununterbrochene Anhäufung von Alkohol in den Dämpfen statt, bis endlich, nachdem die höchste Concentration erreicht worden ist, die Verdichtung im Kühlapparate stattfindet. Zur Erreichung dieses Zweckes wird in den betreffenden Apparaten das Princip der Rectification, sowie das der Dephlegmation zur Anwendung gebracht. Das erstere gründet sich auf folgenden Thatsachen: Wird alkoholischer Wasserdampf in eine Flüssigkeit von niedriger Temperatur geleitet, so verdichtet sich ein Theil des Wasserdampfes; die hierdurch erzeugte Wärme dient zur Entbindung von Alkoholdämpfen und diese concentriren natürlich in dem nachfolgenden Dampfgemisch.

Setzt man dagegen das Dampfgemisch der wiederholten Einwirkung abkühlender Metalloberflächen aus, so erfolgt eine derartige Zerlegung desselben, dass sich der grössere Theil der Wasserdämpfe mit einem geringen Theil Alkoholdampf verdichtet, während der grössere Theil der Alkoholdämpfe mit wenig Wasserdampf in einem Condensator zur Verdichtung abgeführt werden kann. Die verdichtete alkoholarme Flüssigkeit wird hier das Phlegma, der ganze Vorgang die Dephlegmation genannt.

Die Mehrzahl der grösseren Destillationsapparate bestehen somit aus Blase oder Kessel, in welchem die Erhitzung der Maische stattfindet, zwei Kühlapparaten, von denen einer als Rectificator, der andere zur Verdichtung der alkoholreichen Dämpfe dient, und dem Dephlegmator, in welchem der Lutterdampf zerlegt wird in einen wässerigen Theil, der in die Blase zurückfliesst und einen alkoholreichen Theil, der im Kühlapparat verdichtet wird.

Die ältesten dieser Apparate sind die von ADAM. Aeltere Constructionen, die aber noch vielfach im Betrieb sind, zeigen die Apparate von DORN, GALL und von SCHWARZ. Apparate, die in Deutschland die grösste Verbreitung gefunden haben, sind die von PISTORIUS, SIEMENS und ILGES.

In der Zeichnung des PISTORIUS'schen Apparates (Fig. 70) sind *A* und *B* zwei Blasen, die mit Dampf erhitzt werden; *E* ist ein Behälter, in welchem die weingare Maische vorgewärmt wird, *W* ist der Beckenapparat, welcher die zur Abkühlung dienenden Metallplatten enthält, *K* das Kühlfass. Das aus dem Helm *D* aufsteigende Kühlrohr *p*, welches mit einem kleinen Kühlapparat *q* verbunden ist, trägt ein Ventil, durch welches Luft eintreten kann, falls zu Ende der Destillation in Folge Verdichtung der Dämpfe ein Vacuum entstehen sollte, durch welches die Sicherheit des Apparates durch den von aussen wirkenden Luftdruck gefährdet werden würde. Der kleine, durch Hahn abschliessbare Kühlapparat wird benutzt, um den Gang, resp. das Ende der Destillation zu beobachten. Beide Blasen sind mit Rührvorrichtungen *m* und *n* versehen, an deren Enden Ketten schleifen, die, wo mit directer Feuerung gearbeitet wird, das Anbrennen der Maische verhindern, überall aber die Reste derselben der Ausflussöffnung zuschieben sollen. Durch das Rohr *x*, welches bis auf den Boden der Maischblase *B* hinabgeht, werden die Dämpfe aus *A* in diese und von hier durch das Rohr *s* in den Vorwärmer geführt, welcher in der oberen Abtheilung *E* die Maische, in der unteren *g* (dem Lutterkasten) die Dämpfe enthält, welche von hier durch *v* in den Becken- und Rectificationsapparat *H* steigen. In demselben sind eine Anzahl Becken übereinander angebracht, von denen in der Zeichnung jedoch nur eines zur Anschauung gebracht ist. Dieselben bestehen aus linsenförmig zu einander stehenden conischen Kupferblechen, deren oberer Boden doppelt ist, jedoch ringsum eine ringförmige Oeffnung zum Durchtritt der Dämpfe darbietet; die Becken sind durch eine centrale Oeffnung und ein diese durchziehendes Rohr mit einander verbunden. Die oberen Flächen sind mit einem Wassergefäss *W* gekrönt, welchem kaltes Wasser durch das Rohr *y* zugeführt wird. Die an das untere Becken in *H* austretenden Dämpfe sind nun gezwungen, erst den Weg um



den Doppelboden herum zu machen, um durch die Rohröffnung in das weiter

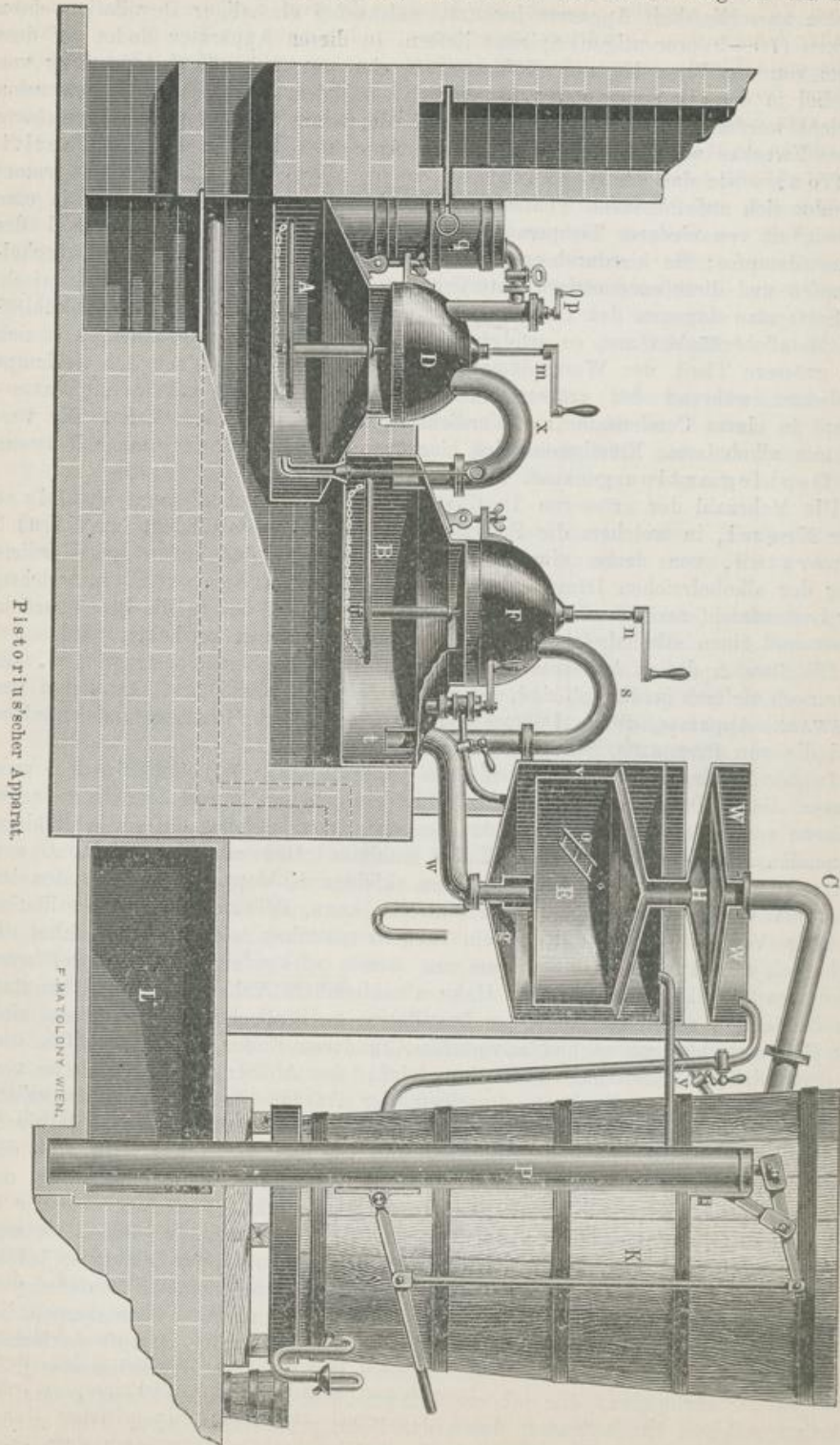


Fig. 70.

oben gelegene Becken zu kommen und werden durch die Kühlung der Dephleg-



mation unterworfen. Die Kühlung muss so geregelt sein, dass sie im untersten Becken  $75^{\circ}$ , im obersten Becken  $58^{\circ}$  beträgt. Es wird nun die Maische aus dem Behälter *L* nach dem Vorwärmer übergepumpt und gelangt von hier über die zweite in die erste Blase; sämtliche drei Gefässe werden vollgepumpt. Ist genügend erwärmt, so gehen die Dämpfe aus *A* durch die Maische in *B* und bringen auch diese zum Sieden. Die Blase *B*, in welcher die daselbst erzeugten Dämpfe keinen besonderen Druck mehr zu überwinden haben, wirkt somit als Rectificator. Die im Vorwärmer nicht schon condensirten Dämpfe gehen von hier in den Beckenapparat, von dort in den Kühlapparat, fliessen in flottem Strahl in einen luftdicht eingeschalteten Cylinder, in welchem ein Aräometer zur Gradmessung enthalten ist und von da in's Sammelbassin. Dieser Apparat liefert einen Spiritus von 80—85 Procent Alkohol.

Fig. 71.

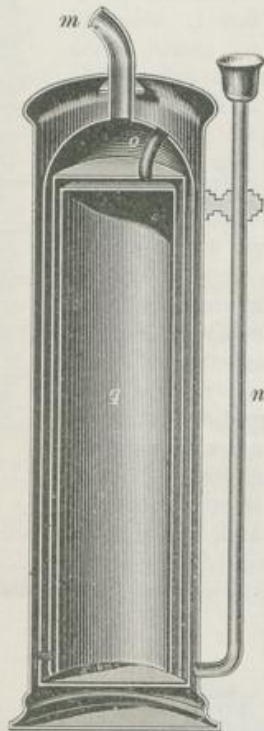
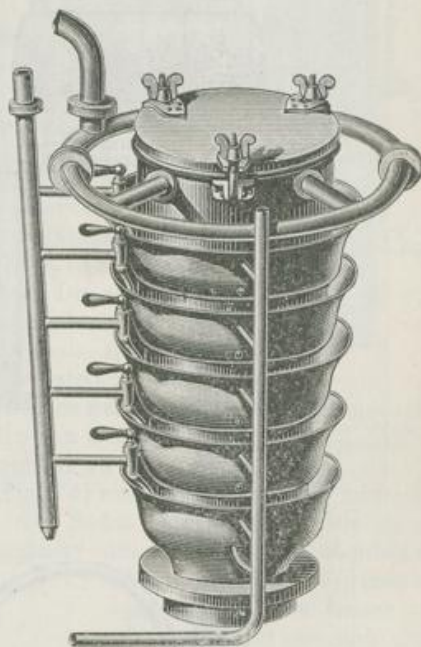


Fig. 72.



Rectificator und Dephlegmator von Falkmann-Peters.

Ein besonders in Süddeutschland vielfach im Gebrauch stehender Apparat ist der von SCHWARZ. Er unterscheidet sich in seiner Construction vom PISTORIUS-schen insbesondere dadurch, dass die Dephlegmations- und Kühlflächen in Form stehender Röhrensysteme angebracht sind.

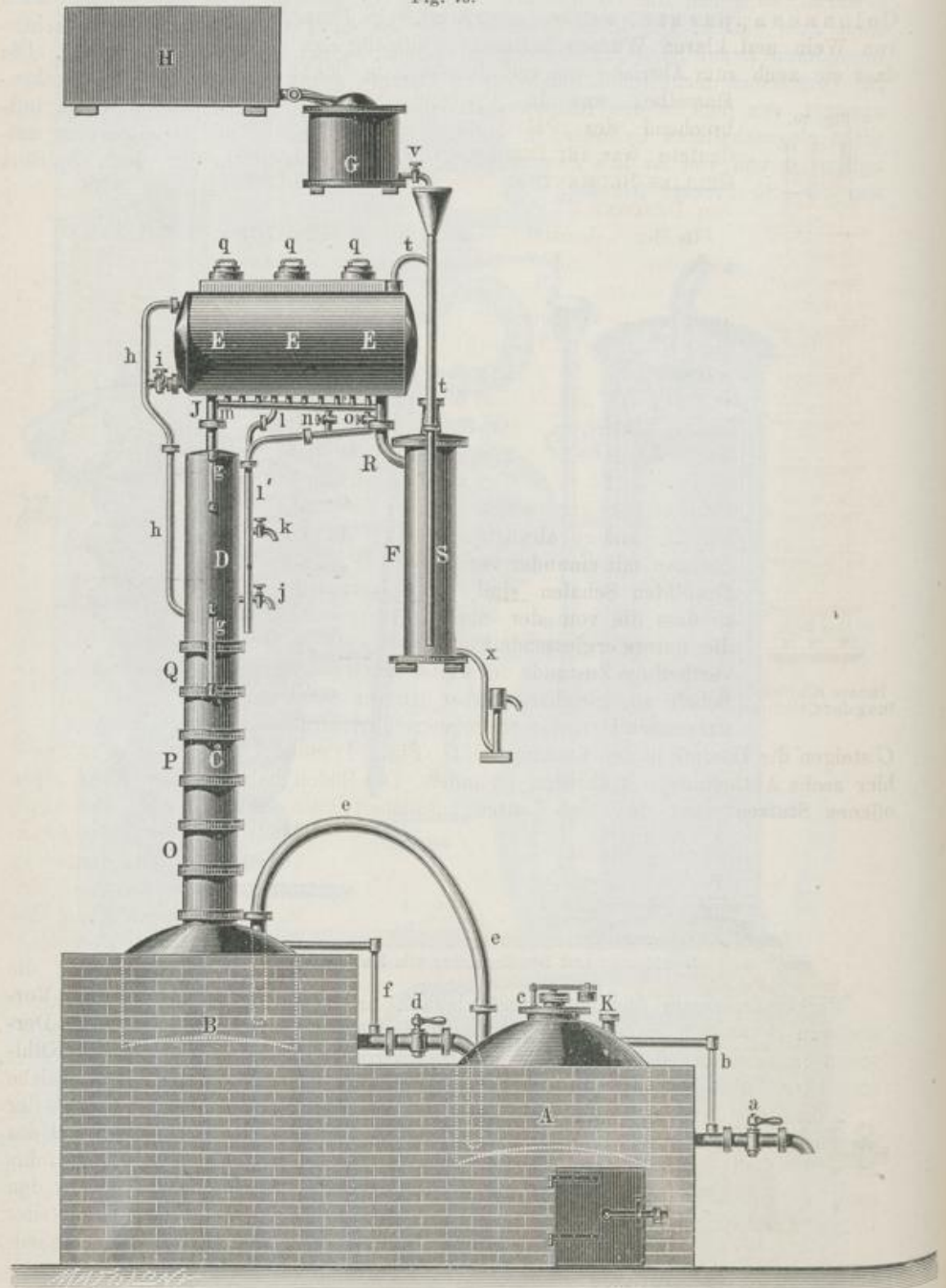
Aehnlich construirt ist der Kühlapparat und Rectificator von FALKMANN-PETERS; dessen entfuselnder Dephlegmator ist ein conisches Kupfergefäss, welches äusserlich mit einer Zahl ringförmiger Rinnen umgeben ist, die von Wasser umspült werden können, während im Inneren mit Kohle gefüllte Gefässe, die der Dampf durchströmen muss, angebracht sind.

Von SIEMENS wurde im Jahre 1830 eine Einrichtung geschaffen, nach welcher ausser der Dampfzuleitung in den Blasen auch eine äussere Erwärmung derselben durch directes Einhängen in den Dampfkessel stattfand. Dieses Princip wurde von HALL verwendet, welcher einem Dampfkessel zwei Blasen in gleicher Höhe einsetzte und dieselben mit Rohrleitungen derart miteinander verband, dass jede



abwechselnd als erste in Betrieb gesetzt werden konnte. Verbunden mit SIEMENS'schem Vorwärmer und Dephlegmator, in welchem die Dämpfe einen wellenförmigen Weg nehmen müssen, ist dieser Apparat als Hohenheimer bekannt, genannt nach dem Orte, wo er gebaut wird.

Fig. 73.



Apparat von Cellier-Blumenthal.

Ein Apparat, welcher alle Handarbeit durch Maschinenarbeit, den kleinen Dampfkessel für den Abtrieb durch eine grössere Dampfmaschine ersetzt, zum



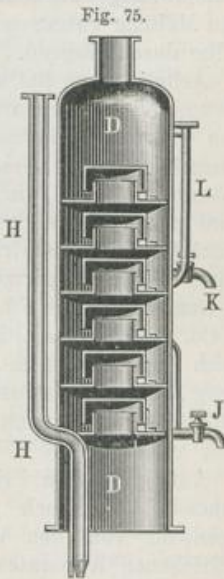
Kochen die Retourdämpfe derselben benutzt, überhaupt unter Anwendung aller für den rationellen Betrieb unter grösstmöglicher Ausnutzung des Rohmaterialies denkbarer Hilfsmittel construirt ist, wird von SALOMON HUBER in Prag angefertigt und in den Ländern der österreichischen Krone vielfach benutzt.

Ganz abweichend vom Bau der bisher beschriebenen Beckenapparate sind die Columnenapparate, welche, ursprünglich in Frankreich nur zur Destillation von Wein und klaren Würzen bestimmt, allmählig so umgestaltet worden sind, dass sie auch zum Abtriebe von verhältnissmässig dicken Maischen dienen können.

Dasselbe, was in Deutschland als bahnbrechend der PISTORIUS'sche Apparat bedeutete, war für Frankreich der Apparat von CELLIER-BLUMENTHAL mit den Abänderungen von DEROSNE.

In der nebenstehenden Zeichnung (Fig. 73) bedeuten *A* und *B* die miteinander verbundenen Blasen, von denen *A* direct, *B* von abziehenden Brenngasen geheizt wird. *C* ist die Rectificationscolonne, *E* Vorwärmer und Dephlegmationsschleife zugleich, *G* und *H* sind Maischreservoirs. Die innere Einrichtung der einzelnen Theile wird durch folgende Zeichnungen veranschaulicht.

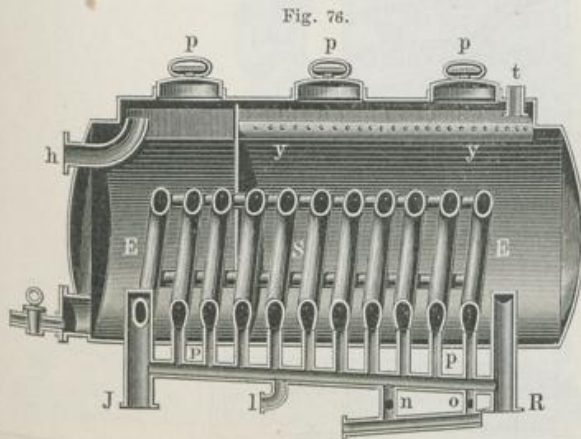
In Fig. 75 wird die innere Einrichtung der Colonne gezeigt; es sind 10 Paar Schalen, eine auf die andere abwärts gewölbt, durch drei Stangen mit einander verbunden. Die aufwärts gewölbten Schalen sind siebartig durchlocht, so dass die von der oberen Schale sich auf die untere ergiessende Flüssigkeit stets in feinvertheiltem Zustande der weiter unten gelegenen Schale zu, gleichzeitig aber den von unten aufsteigenden Dämpfen entgegengeführt wird. Aus



Rectificator des Cellier-Blumenthal'schen Columnen-Apparates.

*C* steigen die Dämpfe in den Rectificator *D* (Fig. 74) einen durch Böden in mehrere, hier sechs Abtheilungen getheilten Cylinder. Die Böden haben in der Mitte einen offenen Stutzen, um den sich Lutter ansammelt; die Stutzen sind überdacht,

damit die Dämpfe gezwungen werden, den Lutter zu durchstreichen; sammelt sich zu viel Flüssigkeit auf den Böden an, fliesst sie nach *C* zu ab. Aus *D* gehen die Dämpfe weiter in den Vorwärmer *E* (Fig. 76). Derselbe ist mit einer Kühleisenschlange versehen, welche als Dephlegmator anstatt der Becken wirkt. Während das Phlegma durch das Rohrsystem *pp* und *ln* in den Rectificator zurückgeleitet wird, treten die Alkoholdämpfe durch *t* in den Kühleisencylinder *F* (Fig. 73) und



Vorwärmer des Cellier-Blumenthal-Apparates.

fließen bei *x* als Spiritus ab. Beim Betriebe wird die Maische aus *H* in *G* gelassen, woselbst durch geeignete Vorrichtung, einen Schwimmerhahn, ein dem Abfluss durch *v*



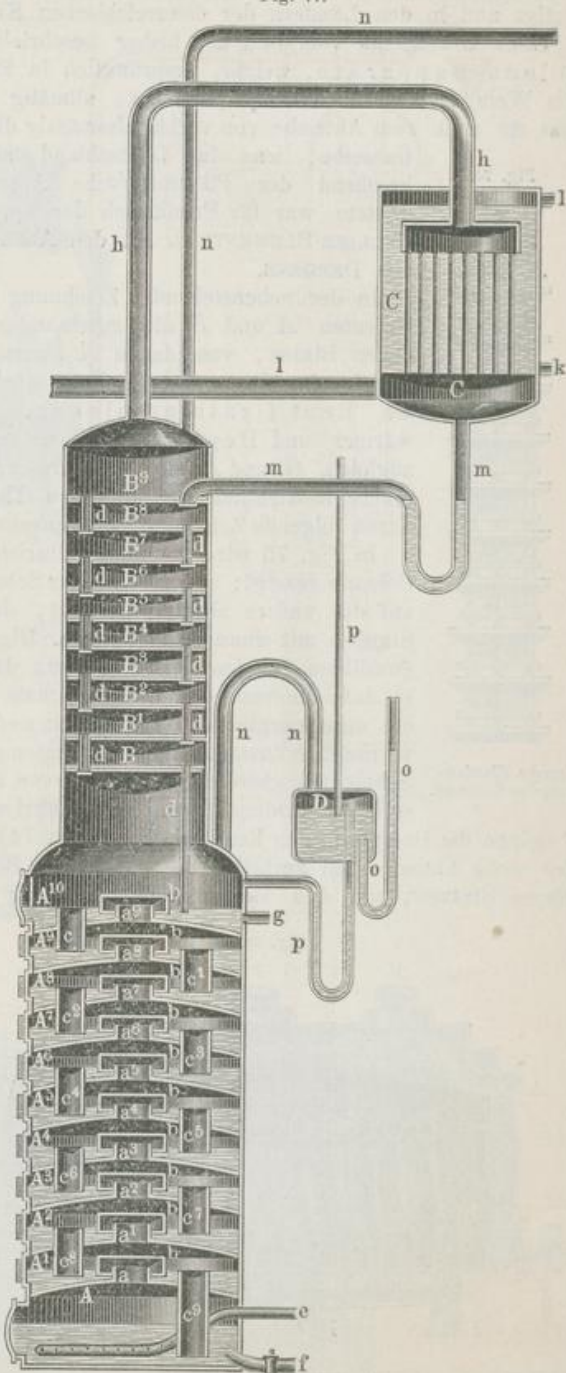
entsprechendes Niveau erhalten wird. Die kalte Maische wirkt zunächst als Kühlmittel im Kühleylinder, tritt durch das Rohr *R* in den Vorwärmer *E*, um hier dephlegmirend zu wirken, geht durchwärmt durch das Rohr *h h* in die Colonne, von da zum Theil schon entgeistet in die Blasen, um hier völlig entgeistet zu werden. Die hier erzeugten Dämpfe steigen der herabfließenden Maische entgegen auf, dieselbe durchdringend.

Aehnlich dem BLUMENTHAL-DEROSNE'schen Apparat ist der von LAUGIER, indessen fehlt demselben die Destillationscolonne, während die Dephlegmation durch ein System von Kühleislangen bewirkt wird. Gute Colonnenapparate werden in Deutschland von FR. KRAUSE & Co. in Halberstadt, in Oesterreich bei NOVAK & JAHN in Prag, bei KAMMERMAYER, REICHELE und EISELE in Budapest gebaut.

Auf demselben Princip beruhend, aber doch ganz abweichend von den eben beschriebenen Apparaten ist der in Deutschland und Frankreich weit verbreitete SAVALLE'sche Apparat, der in Fig. 77 dargestellt ist.

Anstatt der zwei grossen Destillirblasen sind hier eine Anzahl Pfannen in einer grossen Colonne *A* vereinigt, die sich als einzelne kleine Blasen auffassen lassen; sie sind durch Kappenstutzen *a, a<sup>1</sup>, a<sup>2</sup>* u. s. w. und Rückflussrohre *c, c<sup>1</sup>, c<sup>2</sup>* mit einander verbunden. Auf der Destillationscolonne steht die Rectificationsecolonne, welche eine Anzahl siebförmig durchlochter Kupferböden enthält und durch das Rohr *h* mit dem Dephlegmator *C* verbunden ist. In demselben befindet sich ein System stehender Röhren, welches von kaltem Wasser umgeben ist; von hier läuft der unverdichtete Lutter durch das Rohr *m* in den Rectificator zurück, während der verdichtete Spiritus durch *l* in das Sammelbassin abfließt. Während der Dampf durch das Rohr *e* unten in den

Fig. 77.

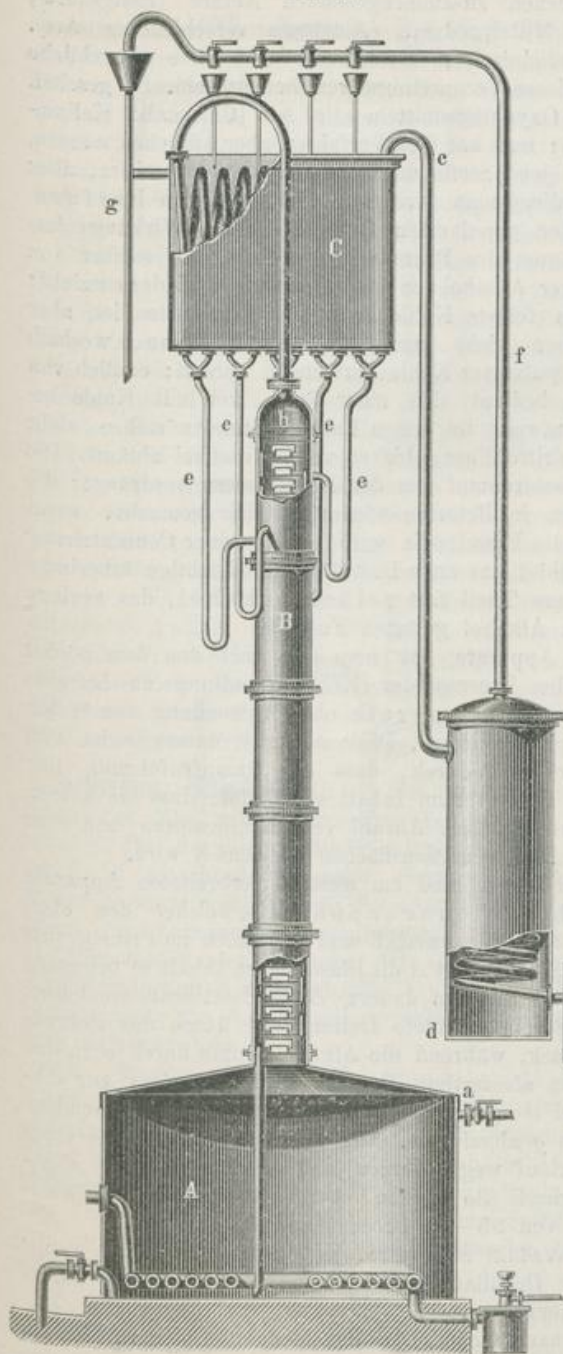


Savalle's Apparat.



Apparat eintritt und in die Höhe steigt, wird die Maische oben durch die Oeffnung *g* eingepumpt, fliesst durch die Stutzen *c, c<sup>1</sup>, c<sup>2</sup>* u. s. w. auf die nächstbelegenen

Fig. 78.



Französischer Colonnen-Apparat.

Der auf dem einen oder dem anderen Apparat gewonnene hochgradige Branntwein heisst Rohsprit und enthält neben Alkohol und Wasser die sich bei der

Flächen, wird hier von dem von unten kommenden Dämpfe durchströmt und ausgekocht, während sich ein ganz analoger Vorgang im Rectificator wiederholt, insoferne die weiter aufsteigenden Dämpfe hier den herabfliessenden Lutter durchstreichen. Da die über die Siebböden ausgebreitete Flüssigkeit zum grössten Theile von den aufsteigenden Dämpfen getragen wird, so ist es nöthig, dass jederzeit eine gewisse Dampfspannung im Apparat vorhanden ist und gehörig beobachtet, eventuell regulirt werde durch Zuströmenlassen von mehr Dampf. Zu dem Zwecke ist ein Wassermanometer *D* mit dem Apparat in Verbindung gebracht, der gleichzeitig als Dampfdruckregulator zu dienen hat.

Einer grösseren Verbreitung dieser Apparate, welche zwar eine grosse Ersparung an Brennmaterial und die grösste Ausnutzung des Maischraumes ermöglichen, auch eine absolut alkoholfreie Schlempe und einen Spiritus von 94 Procent liefern, hat sich der Umstand in den Weg gestellt, dass sich die vielen, zum Theil engen Rohrleitungen für den Gebrauch dieser Apparate zum Abtriebe von Dickmaischen störend erwiesen haben und es war ein grosses Verdienst von ILGES in Breslau, dem Apparat eine Construction gegeben zu haben, die seine Anwendung für Maischen aller Art gestattet; auch HUBER in Prag hat den Apparat in anderer Weise für alle Maischen passend umgearbeitet.



Gährung bildenden Nebenbestandtheile, die sogenannten Fuselöle, welche aus den unteren Gliedern der fetten Alkohole bestehen (Amyl-, Butyl-, Propylalkohol resp. -carbinol), sowie die aus der Einwirkung der vorhandenen Säure auf die Alkohole beim Erhitzen entstandenen zusammengesetzten Aether (Essigsäure-, Amyl- und Aethylester), endlich Mittelproducte (Aldehyde verschiedener Art). Zum Gebrauch für diätetische, medicinische, kosmetische und viele gewerbliche Zwecke muss der Rohsprit von diesen Verunreinigungen befreit sein. Es geschah das früher durch Anwendung von Oxydationsmitteln aller Art (Chlorkalk, Kaliumpermanganat, Chromsäure u. s. w.); man hat dies Verfahren aber aufgeben müssen, nachdem man erkannt hatte, dass jene Stoffe durch Säuren wohl ätherisirt, aber nicht fortgeschafft werden und bedient man sich zur wirkungsvollen Entfuselung nur noch der gekörnten oder gepulverten Holzkohle. Die Wirkung derselben hängt ab von der Verdünnung des Branntweines, weil nur soleher von 50 Procent entfuselt wird, da stärkerer Alkohol der Kohle das Fuselöl wieder entzieht; von der Form der Kohle, weil die feinste Kohle zwar am wirksamsten ist, aber des schwierigeren Filtrirens halber nicht verwendet werden kann, weshalb Mischungen von gekörnter und gepulverter Kohle verwendet werden; endlich von der Dauer der Einwirkung. Man bedient sich einer Reihe von mit Kohle beschickten Fässern, lässt den Branntwein im ersten Fass 24 Stunden stehen, zieht ihn dann auf's zweite und auf's dritte Fass, bis er völlig fuselfrei abläuft. Die Branntweinreste werden durch Wasserdampf aus den Kohlefässern verdrängt; die Kohle selbst wird durch Ausglühen in Retorten wieder nutzbar gemacht, wenn sie nicht mehr wirkt. Der entfuselte Branntwein wird behufs seiner Concentrirung rectificirt. Bei der Rectification enthält das erste Destillat leicht flüchtige ätherische Stoffe, der dann kommende grössere Theil fast reinen Alkohol, das geringe Restdestillat, der Nachlauf, die in Alkohol gelösten Fuselöle.

Durch Construction geeigneter Apparate hat man sich auch von dem höchst langwierigen und verlustbringenden Process der Kohlebehandlung zu befreien gewusst, insofern jene Rectificationsapparate ohne Anwendung von Kohle direct fuselfreien, hochgradigen Spiritus liefern. Diese Apparate unterscheiden sich von den gewöhnlichen Brennapparaten dadurch, dass die Dampfzuführung nur von aussen, nicht durch directen Eintritt zum Inhalt stattfindet, dass sie keinen Vorwärmer haben und dass eine grössere Anzahl von Rectificatoren und eine entsprechende Vergrösserung der Dephlegmationsflächen verwendet wird.

Einer der bekanntesten und in Deutschland am meisten verbreiteten Apparate ist der sogenannte französische Colonnenapparat, welcher den oben beschriebenen Apparaten von CELLIER-BLUMENTHAL und DEROSNE im Princip sich anlehnt. In vorstehender Zeichnung (Fig. 78) ist *A* die Blase, deren Inhalt so bemessen ist, dass der Abtrieb mindestens 24 Stunden dauert, *B* die Rectificationsecolonne, *C* der Dephlegmator. Der in letzterem gebildete Lutter geht durch das Röhrensystem *ee* in den Rectificator zurück, während die Alkoholdämpfe durch *c* in den Condensator gehen und aus diesem als fertiges Product abfliessen. Das zur Abkühlung dienende Wasser tritt bei *d* in den Condensator, steigt in den Dephlegmator hinauf und wird warm aus *g* abgelassen. Der Betrieb ist mit Hilfe eines Thermometers zu reguliren, Vorlauf wegzunehmen und die Destillation abzubrechen, sobald der Nachlauf beginnt. So werden etwa 80 Procent des Blaseninhaltes mit einem Alkoholgehalt von 95—96 Procent gewonnen.

Ein anderer Apparat ist von SAVALLE construirt, jedoch in Deutschland wenig verbreitet. Die zur continuirlichen Destillation bisher construirten Apparate haben sich als zweckentsprechend nicht erwiesen.

Der Betrieb erfordert eine genaue Controle der Mengen Spiritus, die in einem gewissen Zeitraume durch den Apparat gegangen sind, sowie der Menge Alkohol, welche darin enthalten gewesen ist, beides sowohl im Interesse des Producenten, als wie der Steuerbehörde. Es dient hierzu ein ziemlich complicirter Apparat von SIEMENS und HALSKE, auf dessen Beschreibung hier jedoch Verzicht



geleistet werden muss. Die Constructeure haben ihn beschrieben in DINGL. polyt. Journ. 187, 295; auch finden sich genaue Angaben darüber in steueramtlichen Erlässen.

Elsner.

**Spiritus (Ph. Germ.), Spiritus Vini concentratus (Ph. Austr.),** Spiritus Vini rectificatissimus, Alkohol, Weingeist. Unter „Spiritus, Alkohol, Weingeist“ pflegt man, wenn diese Worte ohne eine weitere Bezeichnung gebraucht werden, in der Pharmacie diejenige Spiritussorte zu verstehen, die zwischen 91:2—90.0 Volumprocente (= 87.2—85.6 Gewichtsprocente) absoluten Alkohol enthält und ein spec. Gew. von 0.830—0.834 zeigt. Der „Spiritus“ der deutschen und österreichischen Pharmakopöe entspricht diesen Angaben genau, die Anforderungen anderer Pharmakopöen weichen meist nur unwesentlich davon ab.

Die Gewinnung, Reinigung und Eigenschaften des Spiritus im Allgemeinen sind im vorhergehenden Artikel, bezw. unter Alkohol (Bd. I, pag. 236) bereits besprochen worden. Der für pharmaceutische Zwecke bestimmte Spiritus muss eine ganz klare, farblose, völlig flüchtige und neutrale Flüssigkeit darstellen, er muss sich mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischen. Wenn man 50 g Spiritus mit 1 g Kalilauge auf etwa 5 g verdunstet und den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, so darf sich kein Geruch nach Fuselöl entwickeln. Werden in einem Reagensglase gleiche Volumina Schwefelsäure und Spiritus übereinander geschichtet, so darf sich zwischen den beiden Flüssigkeiten keine rosenrothe Zone bilden (Runkelrübenspiritus). Werden 10 ccm Spiritus mit 1 ccm Kaliumpermanganatlösung vermischt, so muss die Flüssigkeit roth erscheinen und darf erst nach etwa 20 Minuten in gelb übergehen (Methylalkohol, Aldehyd u. s. w.). Der Spiritus darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Ammoniak gefärbt werden. Ph. Austr. verlangt auch vollständige Indifferenz gegen Silbernitrat; die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins hat sich seiner Zeit (Archiv d. Pharm. Bd. 223, pag. 883) gegen diese Forderung ausgesprochen, weil über das normale Verhalten des Spiritus zu Silbernitrat noch nicht genügend Erfahrungen gesammelt seien.

G. Hofmann.

**Spiritus, Geister.** Unter der Ueberschrift „Spiritus“ führt die neue Ph. Austr. (ed. VII.) einen generellen Artikel auf, in welchem es heisst: „Zur Bereitung der destillirten Medicinalgeister sind die Arzneistoffe vor der Destillation in zerschnittenem oder zerstoßenem Zustande mit der vorgeschriebenen Menge Spiritus Vini\*) zwölf Stunden lang zu maceriren; darnach ist die Destillation im Dampfbade auszuführen. Die destillirten Medicinalgeister (Spiritus destillati medicinales) müssen den Geruch und Geschmack der flüchtigen und in Weingeist löslichen Bestandtheile der Arzneistoffe besitzen, aus welchen sie dargestellt sind; sie sind in gut verschlossenen Gefässen an einem dunklen und kühlen Orte aufzubewahren.“

Die Spiritus destillati und Spiritus mixti, sofern letztere farblose oder wenig gefärbte Lösungen von Arzneistoffen darstellen, pflegt man nach pharmaceutischem Gebrauch unter dem Namen „Spirituosa“ zusammenzufassen. Ueber die Bereitung derselben lässt sich im Allgemeinen nichts sagen, man hat vielmehr den Vorschriften der Landespharmakopöen immer genau nachzugehen und darf die durch Destillation erhaltenen Spirituosen nicht als gleichwerthig mit den durch einfache Lösung des betreffenden ätherischen Oeles in Weingeist erhaltenen Präparaten ansehen.

G. Hofmann.

**Spiritus absolutus, Alcohol absolutus, Absoluter Spiritus, Absoluter Alkohol,** wird von Ph. Germ. und Austr. nur unter den „Reagentien“ aufgeführt und findet auch sonst in der Pharmacie meist nur bei wissenschaftlichen Arbeiten

\*) Da die Pharmakopöe nur Spiritus Vini concentratus und Spiritus Vini dilutus auführt, so wird hier jedenfalls unter „Spiritus Vini“ die für jedes einzelne Destillat besonders vorgeschriebene Mischung aus Sp. Vini concentratus und Aqua zu verstehen sein.



Verwendung. Ueber die Darstellung des absoluten Alkohols s. Bd. I, pag. 237. Ph. Germ. verlangt ein spec. Gew. von 0.795—0.800, womit sie einen Wassergehalt von 1 bis höchstens 2 Procent zulässt. Wird in einem völlig trockenen, fest verschliessbaren Glase entwässertes Kupfersulfat mit absolutem Alkohol übergossen, so darf das Salz nicht merkbar blau gefärbt werden; im Uebrigen ist das Präparat wie Spiritus zu prüfen.

**Spiritus acético-aethereus**, Spiritus Aetheris acetici, Liquor anodynus vegetabilis, in vielen Gegenden an Stelle des Spiritus aethereus noch gebräuchlich, ist ein Gemisch aus 1 Th. *Aether aceticus* und 2—3 Th. *Spiritus* (welches man durch Einlegen eines Kaliumtartratkristalles vor dem Sauerwerden bewahrt, HAGER).

**Spiritus aethereus, Spiritus Aetheris** (Ph. Austr.), Spiritus sulfurico-aethereus, Spiritus Vitrioli dulcis, Liquor anodynus mineralis Hoffmanni, Liquor, HOFFMANN'scher Geist, Aetherweingeist. Nach den meisten Pharmakopöen eine Mischung aus 1 Th. *Aether* und 3 Th. *Spiritus*; sie sei klar, farblos, neutral und völlig flüchtig. Den richtigen Gehalt an Aether lässt Ph. Germ. dadurch feststellen, dass, wenn gleiche Volumina Aetherweingeist und Kaliumacetatlösung in einem graduirten Glase geschüttelt werden, der Aetherweingeist die Hälfte seines Volumens ätherischer Flüssigkeit absondern muss. — **Spiritus aethereus camphoratus** ist eine Lösung von 1 Th. *Camphora* in 9 Th. *Spiritus aethereus*. — **Spiritus aethereus martiatus** oder **ferratus** = *Tinctura Ferri chlorati aetherea* (s. d.).

**Spiritus Aetheris** = Spiritus aethereus.

**Spiritus Aetheris acetici** = Spiritus acético-aethereus.

**Spiritus Aetheris chlorati**, Spiritus muriatico-aethereus, Spiritus Salis dulcis, versüsster Salzgeist, ist ein Präparat von ziemlich complicirter und nicht constanter Zusammensetzung und deshalb in neuere Pharmakopöen nicht mehr aufgenommen. Ph. Germ. I. enthielt noch eine Vorschrift zur Bereitung, an die sich die folgende, von E. DIETERICH gegebene, anschliesst: 100 Th. *Braunstein* in erbsengrossen Stücken, 1000 Th. *Spiritus* und 250 Th. rohe *Salzsäure* bringt man in einen geräumigen Kolben mit kurzem Hals, mischt, lässt 24 Stunden ruhig stehen und destillirt dann aus dem Sandbade unter Benützung des LIEBIG'schen Kühlers ungefähr 1050 Th. über. Das Destillat versetzt man mit 20 Th. entwässertem *Natriumcarbonat*, lässt unter öfterem Umschütteln wieder 24 Stunden stehen und rectificirt dann aus dem Sandbade. Das Präparat hat ein spec. Gew. von 0.838—0.842, und besitzt einen angenehm ätherisch-geistigen Geruch und süsslich brennenden Geschmack. — S. auch *Aether chloratus*, Bd. I, pag. 154.

**Spiritus Aetheris nitrosi**, Spiritus nitrico-aethereus, Spiritus Nitri dulcis, versüsster Salpetergeist, ist in der Hauptsache eine spirituöse Lösung von Aethylnitrit (Salpetrigsäureäther), der Gehalt an demselben und an den bei der Destillation in kleinen Mengen sich bildenden Nebenproducten ist jedoch je nach der Darstellungsmethode ein verschiedener. Eine der besseren Vorschriften zur Darstellung dieses Präparates ist die der Ph. Germ.; die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins hat sie noch etwas abgeändert, um einerseits einen an Aethylnitrit recht reichen und andererseits einen von Aldehyd (welcher die Ursache des Sauerwerdens ist) möglichst freien Spir. Aetheris nitrosi zu erzielen: „12 Th. *Salpetersäure* von 1.185 spec. Gew. werden mit 24 Th. *Spiritus* vorsichtig überschichtet und zwei Tage, ohne umzuschütteln, bei Seite gestellt. Alsdann wird die Mischung aus einer Glasretorte der Destillation im Wasserbade unterworfen und das Destillat in einer Vorlage, welche 24 Th. *Spiritus* enthält, aufgefangen. Die Destillation wird fortgesetzt, so lange noch im Wasserbade etwas übergeht, jedoch abgebrochen, wenn in der Retorte gelbe Dämpfe auftreten sollten. Das Destillat wird mit *Magnesia usta* neutralisirt und aus dem Wasserbade bei anfänglich ganz gelinder Hitze rectificirt, bis 40 Th. übergegangen sind.“



Das Präparat bildet eine klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit, welche angenehm ätherisch riecht, süßlich-brennend schmeckt, völlig flüchtig und mit Wasser klar mischbar ist, mit einer frisch bereiteten concentrirten Auflösung von Eisenchlorür aber sich schwarzbraun färbt (Spir. Aetheris chlorati bleibt völlig ungefärbt). Spec. Gew. nach Ph. Germ. 0.840—0.850. Der versüßte Salpetergeist soll neutral oder doch nur in so geringem Maasse sauer reagiren, dass in einer Menge von 10 g die saure Reaction durch 3 Tropfen Normalkalilösung verschwindet; man bewahrt ihn am besten über einigen Krystallen von Kaliumnitrat auf. Die quantitative Prüfung des Spir. Aeth. nitrosi auf seinen Gehalt an Aethylnitrit wird von Ph. Germ. nicht verlangt, sie ist aber leicht auszuführen, indem man denselben mit Aetzkali zerlegt und die durch Schwefelsäure schwach angesäuerte Flüssigkeit mit Kaliumpermanganat titrirt. — S. auch *Aether nitrosus*, Bd. I, pag. 155.

G. Hofmann.

**Spiritus alcoholisatus** bezeichnet einen Spiritus, der etwa 95 Volumprocente absoluten Alkohol enthält und ein spec. Gew. von 0.815—0.810 besitzt.

**Spiritus Ammonii aromaticus.** 40 Th. *Ammonium carbonicum*, 20 Th. *Liquor Ammonii caustici*, 3 Th. *Oleum Citri*, 2 Th. *Oleum Macidis* werden mit 340 Th. *Spiritus* und 200 Th. *Aqua* gemischt und vom Gemisch durch Destillation aus einer gläsernen Retorte 450 Th. abgezogen (Ph. Helv.).

**Spiritus Ammonii caustici Dzondii** = *Liquor Ammonii caustici spirituosus*.

**Spiritus Angelicae compositus**, Spiritus theriacalis, Theriakgeist. Nach Ph. Germ. werden 16 Th. *Radix Angelicae concis.*, 4 Th. *Radix Valerianae concis.*, 4 Th. *Fructus Juniperi cont.* mit 75 Th. *Spiritus* und 125 Th. *Aqua* 24 Stunden hindurch macerirt, dann 100 Th. abdestillirt und in dem Destillat 2 Th. *Camphora* gelöst. Klare, farblose Flüssigkeit von 0.890—0.900 specifischem Gewicht.

**Spiritus Anhaltinus**, Anhaltiner Wasser. Je 10 Th. *Caryophylli*, *Cortex Cinnamomi*, *Cubebae*, *Fructus Foeniculi* und *Lauri*, *Herba Rosmarini*, *Mastix*, *Olibanum*, *Rhizoma Galangae* und *Semen Myristicae* werden mit 100 Th. *Terebinthina laricina* und 950 Th. *Spiritus dilutus* 6 Tage lang digerirt, dann 150 Th. *Aqua* zugesetzt und 800 Th. abdestillirt (Ph. Helv.).

**Spiritus Anisi.** Nach Ph. Austr. werden 25 Th. *Fructus Anisi cont.* mit 100 Th. *Spiritus* und 150 Th. *Aqua* 12 Stunden lang macerirt und dann 150 Th. abdestillirt.

**Spiritus anodynus mineralis** = Spiritus aethereus.

**Spiritus anodynus vegetabilis** = Spiritus acetico-aethereus.

**Spiritus Anthos** ist Spiritus Rosmarini.

**Spiritus antiparalyticus** ist ein Gemisch von 60 Th. *Spiritus camphoratus*, je 15 Th. *Liquor Ammonii caustici* und *Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi*, je 4 Th. *Oleum Juniperi e ligno* und *Oleum Succini*.

**Spiritus aromaticus Ph. Austr.** (*Loco Spiritus Melissaecompositus*.) Es werden 50 Th. *Folia Melissaecompositae*, 20 Th. *Cortex fructus Citri*, 30 Th. *Fructus Coriandri*, je 8 Th. *Semen Cardamomi*, *Semen Myristicae* und *Cortex Cinnamomi* geschnitten und contundirt, mit 250 Th. *Spiritus* und 500 Th. *Aqua* zwölf Stunden lang macerirt, alsdann durch Destillation 300 Th. abgezogen.

**Spiritus Calami** ist aus *Rhizoma Calami*, bezw. mit *Oleum Calami* wie Spiritus Juniperi (s. d.) zu bereiten.

**Spiritus camphoratus** ist nach Ph. Germ. (und vielen anderen Pharmakopöen) in der Weise zu bereiten, dass 10 Th. *Camphora* in 70 Th. *Spiritus*



gelöst und der Lösung noch 20 Th. *Aqua* zugemischt werden. Spec. Gew. 0.885 bis 0.889. Ph. Austr. lässt 10 Th. *Camphora* in 90 Th. *Spiritus dilutus* lösen. — **Spiritus camphorato-crocatus**, ein gutes Frostmittel, ist eine Mischung aus 12 Th. *Spiritus camphoratus* und 1 Th. *Tinctura Croci*.

**Spiritus carbolisatus desinfectorius**. Eine Mischung aus 20 Th. *Acidum carbolicum*, 1 Th. *Oleum Citronellae*, 1 Th. *Oleum Sassafras* und 980 Th. *Spiritus dilutus*.

**Spiritus Carmelitarum**, Karmelitergeist = *Spiritus Melissa* compositus.

**Spiritus carminativus Sylvii**. 50 Th. *Fructus Coriandri* und je 25 Th. *Caryophylli*, *Cortex Cinnamomi*, *Herba Majoranae* und *Semen Myristicae* werden mit 1000 Th. *Spiritus* und 500 Th. *Aqua* einen Tag lang macerirt, dann 1000 Th. abdestillirt.

**Spiritus Carvi** ist nach Ph. Austr. aus *Fructus Carvi* wie *Spiritus Anisi* zu bereiten.

**Spiritus Chloroformii**, für den innerlichen Gebrauch bestimmt, ist nach der Ph. Brit. eine Mischung von 1 Volumen *Chloroform* und 19 Volumen *Spiritus*, nach der Ph. Un. St. aber eine Mischung von 1 Th. *Chloroform* und 9 Th. *Spiritus*. — Im Handverkaufe, zum äusserlichen Gebrauche, pflegt man als „Chloroformspiritus“ eine Mischung von 1 Th. *Chloroform* und 2 Th. *Spiritus* abzugeben.

**Spiritus Citri**. Durch Lösen des *Oleum Citri* in *Spiritus* (1 : 49 oder 1 : 99) herzustellen oder besser, indem man 1 Th. *frische Citronenschale* mit 5—6 Th. *Spiritus* einen Tag lang macerirt und dann den *Spiritus* abdestillirt. Das letztere Präparat besitzt ein viel feineres Aroma, als das durch Mischung erhaltene.

**Spiritus Cochleariae**. 8 Th. frisches, in Blüthe stehendes *Löffelkraut* (*Cochlearia officinalis* L.), fein zerschnitten oder zerquetscht, werden mit 3 Th. *Spiritus* und 3 Th. *Aqua* der Destillation unterworfen, bis 4 Th. abgezogen sind. Das gleichmässig zu mischende Destillat ist farblos, klar, von eigenthümlichem Geruch und brennend scharfem Geschmacke; spec. Gew. 0.908—0.918. Als Identitäts- und Gehaltsreaction verlangt Ph. Germ., dass, wenn 0.1 g Bleizucker in 5 ccm Wasser gelöst, mit 5 ccm Löffelkrautspiritus gemischt und so viel Kalilauge hinzugefügt wird, als zur Lösung des Anfangs entstandenen Niederschlages erforderlich ist, sich die Flüssigkeit beim Erhitzen bis zum Sieden dunkel färben und bald einen schwarzen Niederschlag abscheiden muss. — Mit dem gegenwärtig im Handel befindlichen synthetisch dargestellten *Oleum Cochleariae* soll sich durch Mischen von 2 g *Oel* mit 1 kg 70procentigem *Spiritus* ein dem destillirten Löffelkrautspiritus in Geruch und Geschmack täuschend ähnliches Präparat herstellen lassen.

**Spiritus coeruleus**, Kupferspiritus. 1 Th. *Aerugo pulver.*, 50 Th. *Liquor Ammonii caustici*, 70 Th. *Spiritus Lavandulae* und 70 Th. *Spiritus Rosmarini* werden in einem verschlossenen Gefässe einige Tage unter öfterem Umschütteln hingestellt, worauf man von dem ungelösten Rest abfiltrirt.

**Spiritus Coloniensis**, s. *Aqua Coloniensis*, Bd. I, pag. 529.

**Spiritus Conii**. 20 Th. *Herba Conii recens* werden in geschnittenem Zustande mit je 15 Th. *Spiritus* und *Aqua* einen Tag lang macerirt, alsdann durch Destillation 20 Th. abgezogen.

**Spiritus Cornu Cervi rectificatus** ist der früher gebräuchliche Name von *Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi* (s. d.); **Spiritus Cornu Cervi succinatus** ist *Liquor Ammonii succinici* (s. d.).



**Spiritus dilutus, Spiritus Vini dilutus** (Ph. Austr.), Spiritus Vini rectificatus, lassen alle neueren Pharmakopöen durch Vermischen von Spiritus mit Wasser herstellen. Nach Ph. Germ. werden 7 Th. *Spiritus* mit 3 Th. *Aqua* gemischt, die Mischung soll 69.1—67.5 Volumprocente oder 61.5—59.8 Gewichtsprocente Alkohol enthalten und ein spec. Gew. von 0.892—0.896 haben. — Die Mischung der Ph. Austr. besteht aus 1000 Th. *Spiritus Vini concentr.* und 428½ Th. *Aqua* und soll 70.0—67.5 Volumprocente oder 61.0—59.9 Gewichtsprocente Alkohol enthalten und ein spec. Gew. von 0.894—0.896 haben. — Die Mischungen anderer Pharmakopöen weichen in ihrem Alkoholgehalt etc. nur unwesentlich von vorstehenden Angaben ab.

**Spiritus Dzondii** = Liqueur Ammonii caustici spirituosus.

**Spiritus Ferri sesquichlorati aethereus** Ph. Austr. ist eine Lösung von 15 Th. *Ferrum sesquichloratum crystallisatum* in 180 Th. *Spiritus aethereus*, die wie *Tinctura Ferri chlorati aetherea* (s. d.) weiter zu behandeln ist.

**Spiritus Formicarum.** 10 Th. frisch gesammelte und zerriebene *Ameisen* werden mit 15 Th. *Spiritus* und 15 Th. *Wasser* zwei Tage hindurch macerirt, alsdann durch Destillation 20 Th. abgezogen. Zweckmässiger ist es, die Ameisen in einem Topfe mit dem Spiritus allein zu übergiessen, um sie schnell und quallos zu tödten; man presst nach einer Weile den Spiritus wieder ab, zerquetscht die Ameisen, was jetzt sehr leicht angeht, mischt dann die abgepresste Flüssigkeit hinzu, sowie die nöthige Menge Wasser und destillirt nach zweitägiger Maceration. Der so, durch Destillation, hergestellte Ameisenspiritus ist klar, farblos, von saurer Reaction und hat einen eigenthümlichen, auf einem Gehalt an ätherischen Ameisenöl beruhenden Geruch; beim Vermischen mit Wasser gibt er in Folge des Ölgehaltes eine trübe Flüssigkeit.

Der in die Ph. Germ. aufgenommene Spiritus Formicarum sollte besser **Spiritus formicicus** heissen, denn derselbe ist eine einfache Mischung aus 4 Th. *Acidum formicicum* (s. d.), 70 Th. *Spiritus* und 26 Th. *Aqua*. Dieser Ameisenspiritus ist klar, farblos, ohne den Geruch des ätherischen Ameisenöles, mit Wasser klar mischbar.

Beide Arten Ameisenspiritus zeigen gegen Bleiessig und Silbernitrat dasselbe Verhalten; auf Zusatz von Bleiessig scheiden sich weisse, federartige Krystalle von Bleiformiat ab und aus einer Lösung von Silbernitrat wird durch Ameisenspiritus beim Erwärmen metallisches Silber ausgeschieden. BECKURTS (Ph. Centralh. 30, 573) hat nachgewiesen, dass in dem gemischten Ameisenspiritus ein Theil der Ameisensäure alsbald in Ameisenäther übergeht und ein anderer Theil in Folge von Oxydation zu Kohlensäure und Wasser verloren geht.

**Spiritus Frumenti**, Getreidebranntwein, Kornbranntwein, wird für pharmaceutische Zwecke gewöhnlich durch eine Mischung aus 4 Th. *Spiritus* und 6 bis 8 Th. *Aqua* ersetzt. Nach der Ph. Un. St. ist Spiritus Frumenti (Whisky) ein wirklich aus Getreide, Roggen oder Weizen, gewonnener, bernsteinfarbener Spiritus mit 50—58 Volumprocenten Alkohol und vom spec. Gew. 0.930—0.917. — S. auch Kornbranntwein, Bd. VI, pag. 91.

**Spiritus fumalis** = Essentia fumalis, Bd. IV, pag. 106.

**Spiritus fumans Glauberi**, ein alter Name für Acidum hydrochloricum und **Spiritus fumans Libavii** für Stannum bichloratum.

**Spiritus Gari**, s. Elixir de Garus, Bd. III, pag. 710.

**Spiritus Juniperi.** Nach Ph. Germ. u. Austr. werden 5 Th. *Fructus Juniperi contusi* mit 15 Th. *Spiritus* und 15 Th. *Aqua* einen Tag lang macerirt, alsdann durch Destillation 20 Th. abgezogen. Spec. Gew. 0.895—0.905. Verschiedene Pharmakopöen ersetzen das Destillat durch eine Mischung aus 2 Th. *Oleum Juniperi* und 98 Th. *Spiritus*.



**Spiritus Lavandulae.** Nach Ph. Germ. u. Austr. aus *Flores Lavandulae* wie Spiritus Juniperi zu bereiten, nach anderen Pharmacopöen eine 2—3procentige Lösung von *Oleum Lavandulae* in *Spiritus*. — **Spiritus Lavandulae compositus.** Man digerirt je 1 Th. *Cortex Cinnamomi cont.*, *Semen Myristicae cont.* und *Lignum Santali grosse pulver.* mit einem Gemisch aus 80 Th. *Spiritus Lavandulae* und 20 Th. *Spiritus Rosmarini* und filtrirt nach zwei Tagen. — Als **Eau de Lavande** pflegt man nicht letzteres Präparat, sondern eine Mischung aus 20 Th. *Oleum Lavandulae*, 5 Th. *Oleum Bergamottae*,  $1\frac{1}{2}$  Th. *Tinctura Moschi* und 500 Th. *Spiritus dilutus* zu dispensiren.

**Spiritus Mastiches compositus, Spiritus matricalis,** Mutterspiritus. Es werden je 1 Th. *Mastic pulv.*, *Myrrha pulv.*, *Olibanum pulv.* und *Succinum pulv.* mit 20 Th. *Spiritus* und 10 Th. *Aqua* einen Tag lang macerirt, alsdann durch Destillation 20 Th. abgezogen.

**Spiritus Melissa** ist aus *Folia Melissa* wie Spiritus Juniperi zu bereiten. — **Spiritus Melissa compositus,** Carmelitergeist. Nach Ph. Germ. werden 14 Th. *Folia Melissa*, 12 Th. *Cortex fructus Citri*, 6 Th. *Semen Myristicae*, 3 Th. *Cortex Cinnamomi* und 3 Th. *Caryophylli* mit 150 Th. *Spiritus* und 250 Th. *Aqua* einen Tag lang macerirt, alsdann durch Destillation 200 Th. abgezogen. Spec. Gew. 0.900—0.910. Die Vorschriften anderer Pharmacopöen weichen nicht wesentlich von der vorstehenden ab, das wohlriechendste Präparat erhält man aber, wenn die Gewichtsverhältnisse der Ingredienzen etwas abgeändert und 20 Th. *Folia Melissa*, 2 Th. *Cortex fructus Citri recens* und je 1 Th. *Nux moschata*, *Cortex Cinnamomi* und *Caryophylli* zu 200 Th. Destillat verwendet werden. — **Spiritus Melissa comp. Ph. Austr.,** s. Spiritus aromaticus, pag. 403.

**Spiritus Menthae crispae** ist aus *Folia Menthae crispae*, bezw. mit *Oleum Menthae crispae* wie Spiritus Menthae piperitae zu bereiten.

**Spiritus Menthae piperitae** ist nach Ph. Austr. aus *Folia Menthae piperitae* wie Spiritus Juniperi zu bereiten, nach Ph. Germ. stellt er eine Lösung von 1 Th. *Oleum Menthae piper.* in 9 Th. *Spiritus* dar (Spiritus Menthae piperitae Anglicus Ph. Germ. I.). Andere Pharmacopöen schreiben auf 1 Th. Oel 19,  $33\frac{1}{3}$ , auch 49 Th. Spiritus vor. — **Essentia Menthae piperitae Ph. Brit.** ist eine Mischung aus 1 Vol. *Oleum Menthae piper.* und 4 Vol. *Spiritus* von 0.838 spec. Gew.

**Spiritus Mindereri** ist Liqueur Ammonii acetici (s. d.).

**Spiritus muriatico-aethereus,** s. Spiritus Aetheris chlorati, pag. 402.

**Spiritus Nitri,** ein alter Name für Acidum nitricum, **Spiritus Nitri dulcis** für Spiritus Aetheris nitrosi und **Spiritus Nitri fumans** für Acidum nitricum fumans.

**Spiritus nitrico-aethereus,** ein älterer Name für Spiritus Aetheris nitrosi.

**Spiritus ophthalmicus Himly, Pagenstecher, Romershausen etc.,** s. unter den betreffenden Autorennamen. — S. auch Aqua ophthalmica.

**Spiritus Oryzae,** Reisbranntwein, Arak, s. Bd. I, pag. 554.

**Spiritus pyroaceticus** = Aceton.

**Spiritus Rosae.** Eine Lösung von 1 Th. *Oleum Rosae* in 150—200 Th. *Spiritus*.

**Spiritus Rosmarini.** Ein aus *Folia Rosmarini* wie Spiritus Juniperi hergestelltes Destillat oder eine 1—2procentige Lösung von *Oleum Rosmarini* in *Spiritus dilutus*.



**Spiritus Russicus**, russischer Giechspiritus, s. Bd. IV, pag. 619.

**Spiritus Sacchari**, Taffia, Rum, s. Bd. VIII, pag. 641.

**Spiritus Salis**, ein alter Name für *Acidum hydrochloricum*, **Spiritus Salis Ammoniaci** für *Liquor Ammonii caust.*, **Spiritus Salis Ammoniaci vinosus** für *Liquor Ammonii vinosus*, **Spiritus Salis dulcis** für *Spiritus Aetheris chlorati* und **Spiritus Salis fumans Glauberi** für *Acidum hydrochloricum fumans*.

**Spiritus Salviae**. Aus *Folia Salviae*, bezw. mit *Oleum Salviae* wie Spiritus Juniperi zu bereiten.

**Spiritus saponatus**, Seifenspiritus, lassen die meisten Pharmakopöen durch Lösen einer Natronölseife in verdünntem Spiritus darstellen, während Ph. Germ. eine Kaliölseife verwendet, welche sie unmittelbar aus Olivenöl und Kalilauge unter Spirituszusatz bereiten lässt. Nach Ph. Austr., die das erstere Verfahren befolgt, wird ein Gemisch von 125 Th. *Sapo Venetus*, 750 Th. *Spiritus*, 2 Th. *Oleum Lavandulae* und 250 Th. *Aqua* bis zur völligen Lösung der Seife digerirt, hierauf filtrirt. — Nach Vorschrift der Ph. Germ. werden 60 Th. *Oleum Olivarum* mit 70 Th. *Liquor Kali caustici* (Ph. Germ.) und 75 Th. *Spiritus* auf dem Wasserbade erhitzt, bis Verseifung erfolgt ist und eine Probe der Seifenmasse mit Wasser und Weingeist sich ohne Trübung mischen lässt. Nach Ersatz des durch Verdampfen verloren gegangenen Spiritus werden noch weitere 225 Th. *Spiritus* und 170 Th. *Aqua* hinzugefügt; nach dem Erkalten wird die Mischung filtrirt. Bequemer und ohne Anwendung von Wärme erhält man dasselbe Präparat, wenn man 60 Th. *Oleum Olivarum*, 70 Th. *Liquor Kali caustici* und 100 Th. *Spiritus* in eine Flasche gibt und unter öfterem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur stehen lässt, bis eine klare Lösung, d. h. Verseifung des Oels erfolgt ist, was in 2 Tagen geschieht. Dann fügt man noch 200 Th. *Spiritus* und 170 Th. *Aqua* hinzu, lässt an einem kühlen Orte einige Tage stehen und filtrirt schliesslich. Der Seifenspiritus der Ph. Germ. ist eine klare, gelbe, mässig alkalisch reagirende, beim Schütteln mit Wasser stark schäumende Flüssigkeit von 0.925 bis 0.935 spec. Gew.

**Spiritus saponatus camphoratus** ist die unter *Linimentum saponato-camphor. liquidum* (s. d.) aufgeführte Mischung ohne Salmiakgeist.

**Spiritus Saponis kalini** Ph. Austr. 200 Th. *Sapo kalinus* (s. d.) werden mit 100 Th. *Spiritus Lavandulae* digerirt, bis völlige Lösung erfolgt ist, alsdann wird filtrirt. — Diesem Präparat entspricht der **Spiritus Saponis Hebra-Unna**.

**Spiritus Serpylli**, Quendelspiritus. Aus *Herba Serpylli*, bezw. mit *Oleum Serpylli* wie Spiritus Juniperi zu bereiten.

**Spiritus Sinapis** ist nach den meisten Pharmakopöen eine Lösung von 1 Th. *Oleum Sinapis aethereum* in 49 (oder 50) Th. *Spiritus*. Der Senfspiritus darf nach MYLIUS nicht allzulange vorräthig gehalten werden, da sich in demselben mit der Zeit halb geschwefeltes Allylurethan  $\text{CS} \begin{cases} \text{NC}_3\text{H}_5 \cdot \text{H} \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{cases}$  bildet, welches unangenehm lauchartig riecht. Ist es geboten, die Menge des im Senfspiritus gelösten Senföles zu bestimmen, so wägt man (nach KREMEL) in einem Kölbchen 50 g Senfspiritus ab, setzt 4 ccm Ammoniak von bekanntem Gehalte zu und lässt 24 Stunden gut verschlossen stehen. Alsdann versetzt man mit Lackmus und titrirt mit  $\frac{1}{2}$  Normalsalzsäure bis zur Rothfärbung; aus dem sich ergebenden Verbrauch an Ammoniak, welches zur Bildung des Thiosinamins nöthig war, ist der Gehalt an Senföl leicht zu berechnen.

**Spiritus strumalis**, Kropfspritus. Eine Lösung von 3 Th. *Kalium jodatum* in 3 Th. *Aqua*, 15 Th. *Spiritus Lavandulae* und 30 Th. *Spiritus saponatus*.



**Spiritus sulfurico-aethereus** ist Spiritus aethereus, **Spiritus sulfurico-aethereus martiatus** ist Tinctura Ferri chlorati aetherea.

**Spiritus Tartari empyreumaticus**, synonym mit **Liquor pyro-tartaricus** (s. d.).

**Spiritus Terebinthinae** wird meist als gleichbedeutend mit **Oleum Terebinthinae** angesehen, in manchen Gegenden versteht man aber unter „Terpentin-spiritus“ eine Einreibung gegen Gicht, Rheumatismus etc. von etwa folgender Zusammensetzung: 40 Th. **Oleum Terebinthinae**, 40 Th. **Liquor Ammonii caust.** und je 60 Th. **Spiritus camphoratus** und **saponatus**.

**Spiritus theriacalis**, s. **Spiritus Angelicae compositus**, pag. 403.

**Spiritus Thymi**. Aus **Herba Thymi**, bzw. mit **Oleum Thymi** wie Spiritus Juniperi zu bereiten.

**Spiritus Vini**. Mit diesem Namen wird in der Pharmacie „Spiritus“ mit den unter diesem Stichworte (pag. 401) beschriebenen Eigenschaften verstanden. —

**Sp. V. absolutus** und **Sp. V. alcoholisatus**, s. **Sp. absolutus** und **Sp. alcoholisatus**. — **Sp. V. Arak**, s. **Arak**, Bd. I, pag. 554. — **Sp. V. Cognac**, Spiritus Vini Gallici, Brandy, Cognac soll nach Ph. Germ. und Austr. das spec. Gew. 0.920—0.925 besitzen (die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins will das spec. Gew. auf 0.920—0.940 ausdehnen), 45—50 Gewichtsprocente Alkohol enthalten, von angenehmem, geistigem Geruche und Geschmacks, frei von Fuselöl sein und neutral reagiren. Weiteres über Cognac, s. Bd. III, pag. 202. — **Sp. V. concentratus** und **Sp. V. dilutus**, s. Spiritus und Sp. dilutus. — **Sp. V. Gallici**, s. Cognac und Franzbranntwein. — **Sp. V. Lulliani seu philosophici** der Alchemisten scheint eine dem Aceton ähnliche Flüssigkeit gewesen zu sein. — **Sp. V. rectificatissimus** und **Sp. V. rectificatus** entsprechen dem Spiritus und Spiritus dilutus.

**Spiritus Vitrioli**, ein alter Name für **Acidum sulfuricum dilutum**, **Spiritus Vitrioli dulcis** für Spiritus aethereus.

**Spiritus vulnerarius** ist gleich mit **Aqua vulneraria spirituosa**.

G. Hofmann.

**Spirituslampe**, s. Lampen, Bd. VI, pag. 218.

**Spirobacterien** sind diejenigen Formen der Bacterien, bei denen die Stäbchen oder durch Aneinanderlagerung mehrerer gebildete Fäden regelmässig gebogen oder schraubenförmig gewunden sind. Man unterscheidet als Unterarten, die sich aber nicht scharf abtrennen lassen: **Spirillum**, ein kurzes, starres, gewundenes Bacterium, **Spirochaete**, ein langes, flexibles Bacterium, und **Spirulina**, Fadenschlingen, deren Fäden wie zu einer Haarflechte umeinander gewunden sind. Es sind bis jetzt noch wenige Arten genauer bekannt, unter ihnen verdienen besonders genannt zu werden die **Spirochaete Obermeieri**, die im Blute von an Rückfallfieber (s. **Recurrans**, Bd. VIII, pag. 516) erkrankten Personen vorkommt, die **Spirochaete buccalis**, welche im Zahnschleim sich findet, und das **Spirillum cholerae asiaticae**, der Erreger der asiatischen Cholera. Becker.

**Spirochaete**, eine Abart der Spirobacterien (s. d.).

**Spiroiden** sind Gefässe und Tracheiden mit spiraliger Verdickung. Manche Autoren nennen Gefässe überhaupt, ohne Rücksicht auf ihre Verdickungsform, Spiroiden.

**Spirol** = **Acidum carbolium**.

**Spirometrie** (*spirare*, athmen) bedeutet die Messung der vitalen Lungen-capacität, d. h. jenes Quantum Luft, welches nach einer möglichst tiefen Inspiration wieder ausgeathmet werden kann. Der Apparat für diese Messung, das Spiro-



meter, ist eine Art Gasometer, in welchen durch einen Schlauch die Luft ausgeathmet wird. Die Spirometrie wurde früher als diagnostischer Behelf verwendet, um Krankheiten der Respirationsorgane zu erkennen. Allein ihre Bedeutung ist eine sehr geringe, trotzdem thatsächlich bei diesen Krankheiten eine Abnahme der Lungencapacität stattfindet. Da aber die Vitalcapacität auch von der Körpergrösse, vom Alter, von der Beschaffenheit und Beweglichkeit des Brustkorbes, von der Füllung des Magens und der Därme, von der Tageszeit u. s. w. abhängt, so kann sie nur einen relativen Werth haben. Sie kann nur dann eine herabgeminderte Capacität anzeigen, wo mehrere Messungen untereinander verglichen werden. Die modernen physikalischen Untersuchungsmethoden lassen die Spirometrie für diagnostische Zwecke leicht entbehren.

**Spirone**, ein angeblich aus England stammendes Geheimmittel gegen Lungenschwindsucht, enthält (nach P. LOHMANN) Chloroform, Glycerin und Jodkalium.

**Spiroylsäure**, Synonym für Salicylaldehyd.

**Spirsäure**, s. Salicylsäure, Bd. VII, pag. 698.

**Spirulina**, eine Abart der Spirobacterien (s. d., pag. 408).

**Spitzhorn** ist *Acer platanoides* L. — **Spitzklette** ist *Xanthium*.

**Spitzbeutel** sind in Form einer Düte aus Leinwand, Baumwollstoff, Wollstoff, Flanell, Filz gefertigte (mit einer Längsnaht versehene) Seihetücher. Zum Gebrauch werden dieselben mit Wasser, bezw. (je nach der durchzugiessenden Flüssigkeit) einer anderen Flüssigkeit (Spiritus u. s. w.) genässt und mittelst der drei oder vier am oberen Rande angebrachten Schleifen, Schlingen, umnähten Löcher oder dergleichen auf die Stifte eines entsprechend grossen Tenakels oder Holzringes aufgehängt. Der zuerst durchlaufende Theil wird, da derselbe meist nicht ganz klar erscheint, noch einmal auf den Spitzbeutel gebracht.

**Spitzenocular**. Das Spitzenocular dient meist zum Zwecke der Messung, leistet aber auch beim Abzählen von Streifen, Punkten, Fasern u. dergl. gute Dienste. Dasselbe besteht aus einem gewöhnlichen, in der Regel stärkeren Ocular, bei welchem genau im Durchmesser der Blending von entgegengesetzten Seiten her zwei Schrauben hineinragen, die in feine Spitzen endigen und mittelst Umdrehung der links und rechts befindlichen Schraubenknöpfe einander genähert oder von einander entfernt werden können.

Dippel.

**Spitzenrinde**, Alligator-bark, Lace-bark, Nepal paper plant, der Bast von *Lagetta lintearia* Juss. (*Daphne Lagetta* Sw.), auf Jamaica und in Neapel gewonnen, sieht schönen weissen Spitzen ähnlich und dient zur Verfertigung von Frauenhüten, Kragen u. s. w. Er wird auch wie *Daphne cannabina* Lour. in der Papierfabrikation verwendet. — S. Papier, Bd. VII, pag. 649. T. F. Hanausek.

**Spitzglas**, Kelehglass, ein unten spitz zulaufendes, mit Fuss versehenes Glas, nach Art der hohen Champagnergläser. Man benutzt es, um Sedimente, welche in Flüssigkeiten schweben, zu gewinnen, indem man entweder nach längerer Ruhe die obenstehende Flüssigkeit abgiesst oder abhebert oder aber das Sediment mit Hilfe einer Pipette heraushebt.

**Splint** (*alburnum*) ist der jüngste (äussere) Theil des Holzkörpers, durch welchen das aus dem Boden aufgenommene Wasser geleitet wird. Frisch unterscheidet sich daher der Splint von den inneren Holztheilen durch seine Feuchtigkeit, im trockenen Holz ist er oft heller gefärbt und auch in den übrigen Eigenschaften (Härte, Dichte, Inhaltsstoffe) verschieden von dem Reif- und Kernholze. Manche Bäume bilden jedoch zeitlebens kein Reif- oder Kernholz (s. Holz, Bd. V, pag. 235).

Für die technische, wie für die chemische Industrie ist der Splint in der Regel ein minderwerthiger Bestandtheil des Holzes und muss vor der Verarbeitung sogar häufig ausgeschieden werden.



**Spodium** ist Knochenkohle, *Carbo Ossium*, s. Bd. II, pag. 543. — **Spodium, weisses**, ist Knochenasche, Bd. VI, pag. 4. — **Spodiumabfall** heisst die ihrer Absorptionskraft beraubte Knochenkohle der Zuckerfabriken.

**Spodumen**, Name eines lithiumhaltigen Minerals; das Lithium findet sich darin neben Kalium, Natrium, Aluminium und anderen Metallen an Kieselsäure gebunden.

**Spondylitis** (σπόνδυλος, Wirbel) ist die Entzündung der Wirbel. Sie ist in den weitaus meisten Fällen tuberculösen Ursprunges und die häufigste Ursache für Verkrümmungen der Wirbelsäule, in weiterer Folge des ganzen Brustkorbes. Manchmal bleibt die Krankheit bei diesen Verbildungen, dem sogenannten Buckel, stehen, in anderen Fällen führt sie zur Bildung von Abscessen oder zu motorischen und sensiblen Störungen, die sich aus Läsionen der Nervenwurzeln oder des Rückenmarkes erklären. Ein bereits entwickelter Buckel lässt sich nicht mehr gerade richten, wohl aber lässt sich durch diätetische und mechanische Behandlung der weiteren Entwicklung desselben, sowie dem Hinzukommen der schwereren Symptome in der Regel vorbeugen.

**Spongia** oder Porifera nennt man eine Gruppe von Thieren, welche früher zu den Pflanzen gerechnet, heute einheitlich als Coelenteraten angesehen werden, bei denen es zwar zur Bildung von Colonien, doch nicht zur Entwicklung von Nesselorganen gekommen ist, daher nach HÄCKEL die Gruppe der *Acnidaria* bildend. Dabei erinnern sie in ihrem Baue vielfach an die Protozoen und unterscheiden sich von diesen hauptsächlich durch die Entwicklung. Im Uebrigen sind sie sehr verschieden gebaut, und die bekannte Form des Wasch- und Badeschwammes kann nur als Vorbild einer kleinen Abtheilung der Schwämme gelten. Die in den Handel kommende Masse ist nichts anderes als das hornartige Skelet des Thierstockes, das aus elastischen Hornfasern, den Spongiolinfasern, gebildet wird, welche ein verästeltes Netzwerk darstellen. Im Inneren desselben findet sich während des Lebens eine feste, vielfach Lücken und Canäle bildende Substanz vor, welche aus Protoplasma gebildet und meist in deutliche Zellen geschieden wird. Jede dieser Zellen ist einer amöbenartigen Bewegung fähig, weshalb man die Schwämme vielfach als ein Aggregat von Amöben zu betrachten pflegt. Da die harte Grundsubstanz in Bezug auf den Bau und die chemische Beschaffenheit grosse Mannigfaltigkeit zeigt, insbesondere aus Kalk-, Kiesel- oder Hornfasern gebildet ist, weiters wieder eine durchaus gleichartige oder eine härtere Rindensubstanz aufweist, so werden die Schwämme nach dieser in Horn-, Kieselhorn-, Rinden-, Glas- und Kalkschwämme eingetheilt; oft fehlt dieses Stützskelet vollständig oder es bilden sich nur einzelne Nadeln aus, die von speckartigen Massen überwuchert werden, wie bei den Gallert- und Gummischwämmen. Bewegungsorgane fehlen, da die Schwämme festgewachsen sind; im Innern der Canäle jedoch finden sich Cilien zum Herbeistrudeln der Nahrung. Die Ernährung geht wie bei den Amöben durch Umfliessung der Nahrung seitens des Leibesprotoplasmas, und zwar stets im Innern der Lücken und Canäle vor sich. Diese Räume treten im jungen Schwamm als einfache Höhlung auf, welche mit einer weiten Oeffnung (Ostium) ausmündet und sich späterhin verzweigt; auch zahlreiche kleine Oeffnungen (Poren) führen aus diesem Canalsystem nach aussen. Die ganze Einrichtung ist zur Einnahme (Poren) und Ausfuhr (Ostien) von Wasser bestimmt; mit demselben tritt die Nahrung in's Innere und wird dem verdauenden Protoplasma zugeführt. Gleichzeitig wird dadurch auch dem Athembedürfnisse der Schwämme genügt; durch die Geisselfäden im Innern des Canalsystems wird die Bewegung energisch gemacht. Die Fortpflanzung erfolgt durch Keime (gemmulae) und Eier; letztere entstehen in den Wandungen des Canalsystemes und werden mit dem Wasserstrom nach Aussen geführt. Auch durch künstliche Theilung kann man Schwämme vermehren, indem abgetrennte Stücke zu neuen Individuen heranwachsen. Die Schwämme bewohnen ausschliesslich das Wasser, eine Gattung



(*Euspongilla*) das Süßwasser, eine andere das Brackwasser, einige Arten bohren in Gesteinen.

v. Dalla Torre.

**Spongia Cynosbati**, s. Rosengallen, Bd. VIII, pag. 611.

**Spongia marina**, s. Badeschwamm, Bd. II, pag. 115.

**Spongiae ceratae**. Feinporige, von anhängendem Sand u. s. w. sorgfältig gereinigte und in passende Stücke zerschnittene *Meerschwämme* werden, völlig trocken, in geschmolzenes *gelbes Wachs* getaucht, gehörig damit durchtränkt, darauf zwischen erhitzten Pressplatten stark ausgepresst und nach dem Erkalten durch Beschneiden der Ränder vom überflüssigen Wachs befreit.

**Spongiae compressae**. Feinporige, von anhängendem Sand u. s. w. sorgfältig gereinigte Meerschwämme werden in längliche Stücke zerschnitten, diese mit heissem Wasser befeuchtet und durch dichtes Umwickeln von Bindfaden derart zusammengeschürt, dass die einzelnen Stücke fingerdicke und fingerlange Cylinder bilden, welche man getrocknet und zusammengeschürt aufbewahrt. — **Spongiae pressae** oder **praeparatae** der früheren Ph. Austr. werden in der Weise hergestellt, dass man zarte, feinporige Meerschwämme durch Auskochen mit Wasser reinigt, nach dem Trocknen in einer Presse stark zusammenpresst und in diesem Zustande aufbewahrt.

G. Hofmann.

**Spongiae ustae**, *Spongiae tostae*, s. Carbo Spongiae, Bd. II, pag. 544.

**Spongilla**, Gattung der *Fibrospongiae*, Gruppe der Kieselhornschwämme. Einige im Süßwasser lebende Arten werden zu Einreibungen in die Haut benützt, um Entzündung hervorzurufen. Diese Wirkung rufen die winzigen, auf Steinen und Pfahlwerk farblose oder grüne Massen bildenden Schwämme durch die in ihrem Gewebe enthaltenen *Spiculae*, das sind Kieselsäurenadeln, hervor, indem diese in die Haut eindringen.

**Spongine**, Schwammsubstanz, die organische Substanz der Badeschwämme, welche nach dem Behandeln derselben mit verdünnter Salzsäure ungelöst zurückbleibt und aus C, H und N besteht, dagegen keinen O enthält.

**Spongiopiline**, s. Badeschwamm, Bd. II, pag. 116.

**Spongites** oder *Lapides Spongiae* hiessen die bei der Reinigung der rohen Badeschwämme (s. d., Bd. II, pag. 165) sich ergebenden Abfälle, hauptsächlich aus Conchylienschalen und Sand bestehend.

**Spontanzeugung**, s. *Generatio spontanea*, Bd. IV, pag. 559.

**Sporangium** (*sporangidium*, *sporophorus*, Sporensack), im weiteren Sinne jede besondere Bedeckung oder jeder Behälter, welcher die Sporen in sich verschliesst. Die Mutterzelle, welche um die Sporen erhalten bleibt, z. B. bei Algen, Pilzen, ist demnach auch als Sporangium zu deuten. Der Bau der Sporangien ist je nach den einzelnen Classen sehr verschieden. Bei den Moosen unterscheidet man einen „äusseren“ Sporensack, das sind die Zellschichten, welche zwischen der Urmutterzellschicht und dem äusseren Luftraume liegen, und einen „inneren“ Sporensack, als welchen man die äusseren Schichten der Columella, soweit sie dem Archespor anliegen, ansieht. In der noch unreifen Mooskapsel ist der Sporensack oben geschlossen; nach Abwerfen des Deckels reißt er auf, sein Gewebe bräunt sich, trocknet ein und die Ausstreuung der Sporen beginnt.

Bei den Pilzen unterscheidet man: *a*) die Schwärmsporen-Sporangien (Chytridiaceen, Peronosporaceen), aus deren Gesamttinhalt sich durch simultane Theilung Schwärmsporen bilden, *b*) die vielsporigen Sporangien der Mucorineen, es bildet sich eine numerisch nicht typisch bestimmte Zahl von Sporen und *c*) die Schläuche (Asci), in denen die Sporen in bestimmter Zahl auftreten (Potenzen von 2). Bei jeder Species ist die Zahl der Sporen eine feststehende und beträgt bei der Mehrzahl der Arten 8.

Sydow.



**Sporen** sind die der Fortpflanzung dienenden Organe der Cryptogamen (Sporenpflanzen). Die Spore enthält bei ihrer Trennung von der Mutterpflanze noch keine Anlage zu einer neuen Pflanze, sondern nur eine organisationsfähige Flüssigkeit; dieselbe wächst nach der Trennung unter Einwirkung günstiger äusserer Verhältnisse durch Erzeugung neuer Zellen zu einer neuen Pflanze aus. Die Bildung der Spore erfolgt theils auf geschlechtlichem, theils auf ungeschlechtlichem Wege; ihre Ausbildung selbst ist eine höchst mannigfaltige. Es kommen besonders zwei verschiedene Formen zu Stande. Die Spore bildet sich entweder im Inneren einer Zelle (endogene Sporenbildung) oder frei, am Ende einer Fruchthyphie (acrogene Sporenbildung). Als intercalare Sporenbildung bezeichnet man den Vorgang, wenn die Spore in der Continuität der Hyphe ausgebildet wird (Ustilagineen). Die endogen entstandenen Sporen bilden sich im Inneren bestimmter Zellen, der Sporenmutterzellen, entweder durch Viertheilung der letzteren oder durch succedane Zweitheilung des ursprünglichen Kernes in 2, 4, 8, 16, 32 und mehr (Potenzen von 2) Kerne, oder in zahlloser Menge, oder sehr selten nur 1. Bei der acrogenen Sporenbildung wird am Ende der Fruchthyphie eine Zelle gebildet, die sich durch eine Querscheidewand abgliedert und nun zur Spore ausbildet. Diese Abschnürung kann zuweilen in fortgesetzter Folge stattfinden (succedane Abschnürung), wodurch sogenannte Sporenketten entstehen, oder es können auch die Sporen durch einen ihnen anhaftenden Schleim zu kugeligen Ballen verklebt an der Spitze des abschnürenden Fadens haften bleiben. Viele Sporen sind einzellig, andere theilen sich entweder durch einfache Querwände, oder auch noch durch senkrecht auf diese gestellte Wände, wodurch mannigfach septirte oder mauerartig getheilte Sporen entstehen. Hinsichtlich der Form lassen sich kugelformige, rundliche, tetraëdrische, eiförmige, elliptische, walzenförmige, nadelförmige, spindelförmige, sichelförmige, nierenförmige etc. Sporen unterscheiden. Ist die Spore an den Theilungsstellen eingeschnürt, so ergeben sich semmel-, wurm- oder raupenförmige Formen. Die Sporen sind entweder ungefärbt, wasserhell oder trüb, undurchsichtig, gelblich, grünlich, bräunlich, roth, schwarz oder weiss. Die Färbung ist in Masse meist anders, als bei durchfallendem Lichte. Die Oberfläche der Spore ist glatt, runzelig, granulirt, papillös, warzig, igelstachelig oder netzförmig gefeldert. Dünnwandige Sporen scheinen nur eine cuticularisirte Sporenhaut (Sporodermis) zu besitzen; häufig treten jedoch zwei Schichten auf (z. B. Muscineen): eine gefärbte äussere Membran (Exospor, Exine) und eine innere, hyaline (Endospor, Intine, bläut sich in Chlorzinkjod). Gewisse Lebermoose besitzen nach LEITGEB noch eine der Exine aufgelagerte Aussenschicht, das Perineum. Der protoplasmatische Inhalt der Sporen schliesst grosse Chlorophyllkörner, Stärke und Oel ein. Die Sporen sind entweder alle von gleicher Grösse, oder es treten bei derselben Pflanze grössere (Makrosporen) und kleinere (Mikrosporen) auf.

Die keimende Spore entsendet einen oder mehrere Keimschläuche, welche sich späterhin (je nach den einzelnen Pflanzenfamilien) zu sehr verschiedenen Gebilden entwickeln (Protonema, Mycel). Die Spore keimt entweder sofort nach der Reife (öfter schon auf der Mutterpflanze), oder nach wenigen Tagen, oder erst nach einigen Monaten nach der Aussaat. Die Keimfähigkeit der Sporen dauert verschiedene Zeit, sie wechselt zwischen einigen Monaten bis zu einigen Jahren. Zu erwähnen ist noch, dass die Sporen vieler Arten (z. B. Bacillen) unbeschadet ihrer Keimfähigkeit höchst bedeutende Temperaturgrade ertragen können (bis 100° und darüber).

LINNÉ hielt die Sporen für Blütenstaub und betrachtete daher das Sporogon als Anthere. HEDWIG bezeichnet die Sporen der Moose als Semina und Ovula. STEHELIN und MEESE beobachteten aber schon die Keimung der Spore.

Vergl. ferner die Artikel „Auxosporen“, Bd. II, pag. 61, „Dauersporen“, Bd. III, pag. 414, „Makrosporen“, Bd. VI, pag. 502 und „Mikrosporen“, Bd. VI, pag. 714.

Sydow.



**Sporenpflanzen** heissen die mittelst Zellen (Sporen), nicht mit Samen sich fortpflanzenden Abtheilungen des Pflanzenreiches, also die Cryptogamen LINNÉ's.

**Spranger'sche Magentropfen** stellen eine aromatisch-bittere Tinctur mit etwa 2 Procent Aloë dar. — **Spranger'sche Salbe** besteht aus Harz, Olivenöl, Leberthran und Kampher.

**Spratzen** nennt man das unter kleinen Detonationen stattfindende Umhergespritzt- oder -geschleudertwerden einiger geschmolzener Metalle, besonders des Silbers und Kupfers, beim Erstarren. Die eigenthümliche Erscheinung beruht auf der Eigenschaft der genannten Metalle, in geschmolzenem Zustande Sauerstoff in nicht unbeträchtlicher Menge (Silber z. B. sein 20faches Volumen) zu absorbiren, welcher beim Erkalten wieder abgeschieden wird, wobei das noch flüssige Metall theilweise umhergeschleudert wird; günstigenfalls verursacht das Entweichen des Sauerstoffs das Hervortreten von Bläschen, Körnchen und unregelmässigen Bildungen auf der Oberfläche.

**Spray** oder Zerstäubungsapparat gehört zu dem von LISTER eingeführten antiseptischen Verband. Durch denselben werden antiseptische Flüssigkeiten während der Operation und des Anlegens eines antiseptischen Verbandes als Nebel über das Operationsfeld vertheilt. Man bezweckte damit, die in der Luft befindlichen Keime zu zerstören und so ihre schädliche Einwirkung auf die Wunden zu verhindern. Der von LISTER angewandte RICHARDSON'sche Sprayapparat besteht aus einer Flasche, in der die antiseptischen Lösungen enthalten sind; dieselbe ist mit einem doppelt durchbohrten Pfropfen verschlossen, der einerseits ein Rohr trägt, das unter dem Stopfen offen endet und über dessen anderes Ende der Gummischlauch eines Doppelgebläses gestreift werden kann, und andererseits ein bis ziemlich auf den Boden der Flasche reichendes Ausflussrohr mit einfacher oder doppelter feiner Spitze enthält. Der ganze Apparat ist sehr unvollkommen, und man hat versucht, Apparate herzustellen, welche durch Dampfkraft oder Wassersäule getrieben werden, alle aber zeichnen sich aus durch einen hohen Preis, ganz abgesehen noch von der Gefahr der plötzlichen Zerstörung derselben.

In letzterer Zeit ist man aber von der Anwendung der Sprayapparate bei antiseptischem Verband gänzlich abgekommen, nachdem man sich überzeugt hatte, dass die Luft mit ihren Keimen bei den Operationen und Verbänden viel weniger zu fürchten ist, als die durch unreine Instrumente und Hände, wie auch durch unsaubere Verbandstoffe in die Wunden gebrachten keimhaltigen Stoffe. Becker.

**Sprengel's Kräutersaft** soll ein Gemisch sein von 30 g Jalapenpulver mit 150 g eines schwach weingeistigen Aufgusses aus 3 g Lakritzen und 3 g Faulbaumrinde.

**Sprengel'sche Pumpe**, s. Luftpumpe, Bd. VI, pag. 406.

**Sprengkohle**, s. Absprengen, Bd. I, pag. 41.

**Sprengmittel** (Sprenggelatine, Sprenggummi, Sprengöl, Sprengpulver), s. Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 133 ff.

**Spreublätter** (*paleae*) sind die Deckblättchen der Blüten der Aggregaten. — **Spreuhaare** (*Pili paleacei*) sind flächenförmige Trichome, welche besonders auf den Rhizomen und Blättern der Farne mächtig entwickelt zu sein pflegen.

**Springfrüchte** sind die bei der Reife auf irgend eine Art sich öffnenden Früchte, zum Unterschiede von den Schliessfrüchten. — Die Abarten derselben s. Carpologie, Bd. II, pag. 567.

**Springgurke** ist *Eobalium Elaterium* Rich.

**Springkörner** sind *Semen Cataputiae minoris*.

**Springwurm** ist *Oxyuris vermicularis*.



**Sprit**, vielfach gebrauchte abgekürzte Bezeichnung für Spiritus, Alkohol, auch für concentrirten Essig, Spritessig. — **Sprit-** in Verbindung mit Theerfarbstoffen = in Spiritus löslich.

**Spritblau** = Anilinblau, s. Bd. I, pag. 386.

**Spriteosine** sind die Kalisalze der sauren Methyl- oder Aethyläther der Eosine. Dieselben lösen sich am besten in 50procentigem Weingeist, s. Eosine, Bd. IV, pag. 64.

Benedikt.

**Spritzflasche**, ein unentbehrliches Geräth für chemische Arbeiten, besteht aus einer Glasflasche (Kochflasche mit rundem Körper oder ERLÉNMEYER'sche Kochflasche), durch deren doppelt durchbohrten Stopfen (Kork oder besser Kautschukstöpsel) zwei gebogene Glasröhren gesteckt sind, wie aus beistehender Fig. 79 ersichtlich ist. Wird das Rohr *a* mit der Oeffnung nach unten gehalten, so läuft der Inhalt der Spritzflasche (destillirtes Wasser oder für besondere Fälle Spiritus, Ammoniak u. s. w.) in starkem Strahle aus und dient zum Nachspülen von Glasgeräthen u. dergl.

Wird die Spritzflasche jedoch in der Stellung, wie sie die Abbildung zeigt, gehalten und mit dem Munde in das Rohr *a* Luft eingeblasen, so erhält man an dem zu einer feinen Spitze ausgezogenen Rohr *b* einen feinen Strahl der betreffenden Flüssigkeit, wie er bei quantitativen Arbeiten, zum Herausspülen pulveriger Körper aus Bechergläsern auf Filter, sowie zum Auswaschen der auf dem Filter befindlichen Niederschläge und dergleichen gebraucht wird.

Zur Vermeidung der Beschädigung der Zähne (durch Anstossen mit dem Glasrohr, Beissen) zieht man über das Ende des Rohres *a* ein Stückchen Kautschukschlauch, so dass derselbe das Glasrohr ein Stück überragt.

Ebenso macht man den inneren Schenkel des Rohres *c* so kurz, dass er nie auf den Boden der Spritzflasche treffen kann und verlängert ihn durch ein Stück Kautschukschlauch (*d*).

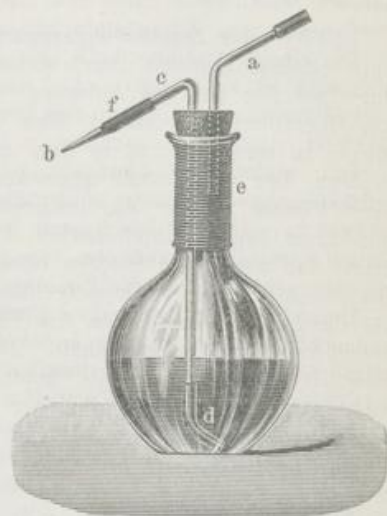
Um die Spritzflasche mit heissem Wasser benützen zu können, wird sie auf ein Drahtnetz oder Asbestpappe über die Gasflamme oder direct über die letztere gesetzt; der Hals der Spritzflasche wird zweckmässig mit einer Umwicklung von Bindfaden versehen (*e*).

Da beim Anblasen der Spritzflasche der erste Theil des Strahles zu scharf herauszuspritzen pflegt, und bei quantitativen Arbeiten deshalb die Gefahr vorliegt, dass der auf dem Filter befindliche Niederschlag wegspritzt, so sind verschiedene Vorrichtungen erdacht worden, um das Spritzrohr immer mit Wasser gefüllt zu lassen. Diese Vorrichtungen (Kugelventile, Kautschukventile) sind verhältnissmässig complicirt und erfüllen ihren Zweck auch nicht immer.

Ein sehr einfaches Mittel, um das oben erwähnte gefährliche Spritzen zu vermeiden, besteht darin, dass in das Spritzrohr bei *f* ein Stück Kautschukschlauch eingeschaltet wird. Das Stück Schlauch darf nur so lang sein, dass die Spitze *b* nicht durch ihr Gewicht herabsinkt. Durch Beugen des Kautschukschlaches nach oben oder unten oder den Seiten kann allen vorkommenden Bedürfnissen entsprochen werden.

Das unregelmässige Spritzen aber wird dadurch vermieden, dass man in das Blasrohr *a* Luft einbläst, das bei *b* ausströmende Wasser in das Wasserablauf-

Fig. 79.





becken laufen lässt und sobald die Röhre *d—b* ganz mit Wasser gefüllt ist, bei *f* den Kautschukschlauch mit den Fingern zudrückt. Bläst man nun wieder Luft ein und hört gleichzeitig mit dem Zusammendrücken des Kautschukschlauches auf, so erfolgt das Ausfliessen des Wassers ohne Spritzen; Wendungen der Spitze *b* sind leicht mit den Fingern auszuführen.

A. Schneider.

**Sprödglasserz** ist ein silberreiches Erz von der Zusammensetzung  $Ag_2S$ .  $Ag_3SbS_3$ . — S. auch Silber, pag. 260.

**Sproffondo** in Italien besitzt drei (22.5—31.2°) warme Quellen mit NaCl 0.433—0.545 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.719—1.019 in 1000 Th.

**Sprosspilze**, *Saccharomycetes* oder Hefepilze, wurde bis vor Kurzem eine kleine Gruppe von Pilzen genannt und als selbständige Familie dem Pilzsysteme eingefügt. Als wichtigste Merkmale sind die Vermehrung durch unbegrenzte Sprossung, sowie die Fähigkeit, in organischen Substanzen Gährung hervorzurufen, zu nennen. Bei manchen Arten wurde überdies eine zweite Art der Vermehrung durch endogen gebildete Sporen beobachtet (REES).

Die einzige Gattung der Sprosspilze ist *Saccharomyces*, deren Arten als „Hefe“ allgemein bekannt sind (s. d. Artikel Hefe, Bd. V, pag. 158).

Die verbreitetsten der früher unterschiedenen Sprosspilze s. *Saccharomyces*, Bd. VIII, pag. 661.

Dass ausser den hierher gehörenden Pilzen auch bei anderen gelegentlich Sprossformen vorkommen, wusste man schon lange, so, dass bei *Mucor* (s. Schimmelpilze) bei Aussaat der Sporen (Conidien) in sauerstoffreiche Flüssigkeiten hefeartige Sprossungen auftreten (*Mucorhefe*, *Mucorgemmen*, *Chlamidosporen*), und ebenso verhalten sich die Conidien mancher *Ascomyceten*.

Durch die Untersuchungen BREFELD'S ist in neuester Zeit (1883) ein vollkommener Umschwung in der Auffassung der Sprosspilze eingetreten. BREFELD zeigte nämlich, dass unter bestimmten Culturbedingungen die Sporen von Pilzen aus verschiedenen Familien hefeartige Sprossungen aufweisen und zu Formen werden, die sich von *Saccharomyceten* in nichts unterscheiden lassen. Diese Sprossformen bleiben auch, so lange die Culturflüssigkeit Nahrungsstoffe enthält, constant und bringen immer neue Generationen von Sprossformen hervor.

Nach BREFELD ist daher die Familie der Sprosspilze, *Saccharomyceten*, als selbständige Gruppe überhaupt aufzulassen, da die bisher hierher gezählten Pilze als Entwicklungsstadien den verschiedensten anderen Classen des Pilzsystemes, z. B. den *Ustilagineen* (Brandpilze), *Tremellineen* (Gallertpilze) und *Ascomyceten* (Schlauchpilze) angehören.

Allerdings ist es bisher noch nicht gelungen, die Zugehörigkeit der oben genannten *Saccharomyces*-Arten zu bestimmten anderen Pilzarten nachzuweisen; es bleibt daher nichts anderes übrig, als sie bis auf Weiteres unter dem obigen Namen in die provisorische grosse Classe der „*Fungi imperfecti*“, der unvollständig bekannten Pilze zu stellen.

Literatur: Vergl. Bd. V, pag. 167; ferner insbesondere: Pasteur in den *Comptes rendus* seit 1860 u. *Etudes sur le vin*, 1873. — Rees, *Botan. Untersuchungen über die Alkoholgährung*, 1870. — De Bary, *Ueber Schimmel u. Hefe*. Sammlung gemeinverständlich. Vorträge. Hft. 87/88. — Brefeld, *Botan. Untersuchungen über Hefepilze*, 1883.

Wettstein.

**Sprotten**, s. *Clupea*, Bd. IV, pag. 172.

**Spruce-gum** ist der Balsam einiger nordamerikanischer Tannen, insbesondere *Abies nigra* und *A. alba*. Er fliesst freiwillig aus natürlichen Wunden der Stämme, ist klar und klebrig, erstarrt bald an der Luft und wird trübe, dunkel röthlichbraun und spröde mit körnigem Bruche. Der Geruch ist schwach, der Geschmack terpentinartig bitter. Das durch Destillation gewonnene ätherische Oel ist farblos, klar, riecht angenehm nach Terpentin, verpufft mit Jod und hat ein spec. Gew. 0.85, Siedepunkt 160°. Es enthält  $C_{10}H_{16}$ , einen durch heisses



Wasser extrahirbaren Bitterstoff, welcher mit kaltem Wasser eine trübe grünliche Lösung gibt, die sich beim Erhitzen wieder klärt. Der Destillationsrückstand ist amorph, durchscheinend, spröde, in den Lösungsmitteln der Harze löslich (in Petroläther nicht, in Benzol schwer löslich). Eine krystallisirbare Harzsäure enthält derselbe nicht (MENGENS, Pharm. Journ. and Trans. XVII).

**Sprudel** und **Sprudelsalz**, s. Karlsbad, Bd. V, pag. 639.

**Sprudelstein**, Kalktuff, heisst das steinartige Sediment von kohlensaurem Kalk, welches sich aus natürlichen Lösungen von Calciumhydrocarbonat,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ , abscheidet, sobald solche der Luft ausgesetzt werden; es entweicht dann ein Theil der Kohlensäure, und Calciummonocarbonat scheidet sich unlöslich ab. — S. auch Calciumcarbonat, Bd. II, pag. 482.

**Spulwurm** ist *Ascaris lumbricoides* (Bd. I, pag. 676).

**Spurstein**, Concentrationsstein, ein Zwischenproduct der Kupfergewinnung, s. Kupfer, Bd. VI, pag. 164.

**Sputa** nennt man die durch Hustenstösse aus den Athmungsorganen entfernten Secrete derselben. So lange die Schleimhaut der Luftwege und die Lunge selbst nicht entzündlich alterirt sind, ist die Menge des abgesonderten Secretes eine sehr geringe; sobald aber das Lungengewebe krankhaft afficirt ist oder ein sogenannter Bronchialcatarrh oder beides zusammen besteht, dann werden Secrete von abnormer Quantität und eventuell auch Qualität abgesondert und als Sputa ausgeworfen.

Dieselben sind zusammengesetzt aus geformten und ungeformten Bestandtheilen.

#### 1. Geformte Elemente.

a) Die Epithelzellen, und zwar zumeist Platten-, seltener Cylinder- und Lungenbläschen-Epithelien, sind nicht selten Bestandtheile des Auswurfes. Die Plattenepithelien liegen zumeist in den schleimigen Partien des Sputums, sie stammen aus der Mund- und Rachenhöhle, sowie von der mit Plattenepithel ausgestatteten Schleimhaut der Stimmbänder. Wenn Cylinderepithelien sich in den Sputis finden, so muss ein krankhafter Process der Schleimhäute der Bronchien bestehen, da dieselben sonst sich nicht ablösen; dieselben haben dann die ihnen eigenen Flimmerhaare verloren. Die Lungenbläschenepithelien kommen auch ziemlich häufig im Sputum zu Gesicht; meist sind sie aber durch krankhafte Vorgänge der Lunge in ihrer Gestalt verändert, enthalten Myelin und eingedrungene Pigmenttheile. Bestimmte Schlüsse kann man aus dem Vorhandensein von Epithelzellen nicht ziehen.

b) Schleim- und Eiterkörperchen sind die hauptsächlichsten geformten Bestandtheile der Sputa. Der Schleim (Mucin) stammt aus den Schleimdrüsen der Bronchialschleimhaut und gibt dem Sputum seine Zähigkeit; auf Zusatz von Essigsäure entstehen bei Vorhandensein von Schleim starke Trübungen. In den schleimigen Theilen eingeschlossen stösst man auf sogenannte Schleimkörperchen, die wenig Charakteristisches bieten.

Die Eiterkörperchen oder farblosen Blutkörperchen kommen beinahe in allen Sputis vor, und zwar in solchen Mengen gegenüber den anderen geformten Theilen, dass sie den Hauptbestandtheil bilden. Durch dieselben erhält das Sputum die gelbliche Farbe; sie finden sich zum Unterschied mit den eben genannten Schleimkörperchen in den undurchsichtigen Conglomeraten des Auswurfes und nicht in den Schleimpartikeln.

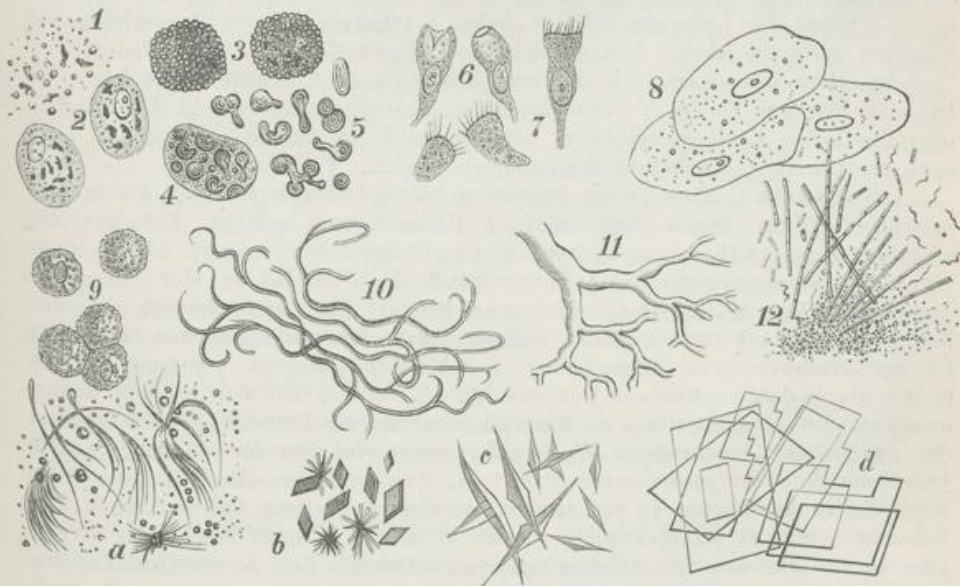
c) Die rothen Blutkörperchen sind in dem Auswurf sofort zu erkennen durch ihre Form und Lichtbrechung. Sie verleihen dem Sputum die rothe oder rostfarbene Nuance und werden nur dann vorhanden sein, wenn Blut in irgend welcher Menge sich mit dem Secrete der Drüsen und Schleimhäute mischte. Die-



selben behalten im frischen Auswurf längere Zeit ihre Eigenschaften, später quellen sie im Wasser und verlieren Farbstoff durch Diffusion. Blutige Sputa beobachtet man bei Lungenblutungen, Blutungen aus der Luftröhre und bei acuter Lungenentzündung.

d) Fibringerinnsel kommen in den Sputis vor bei Krankheiten der Luftwege und Lungen, wo Fibrin auf der Schleimhaut abgeschieden wird und dann Auflagerungen auf derselben bildet. Durch Loslösungen solcher Faserstofftheile gelangen sie in das Lumen der Luftwege und werden dann durch Hustenstöße entleert. Solche Krankheitsformen sind die croupösen oder fibrinösen Entzündungen des Kehlkopfes, der Luftröhre und der Lunge. Man findet dann manchmal ganze Ausgüsse von kleinen Aesten der Bronchien, auch sogar ganze baumartig verästelte Theile, in anderen Fällen erscheinen sie als weisse Fetzen in dem Sputum. Bei Asthma bronchiale treten hier und da in dem Auswurf als Abdruck der feinsten Bronchien spiralig gedrehte Fäden, die sogenannten CURSCHMANN'schen Spiralen, auf.

Fig. 80.



Die im Sputum beobachteten Befunde: 1 Detritus und Staubpartikel. — 2 Pigmentirtes Alveolenepithel. — 3 Verfettetes und theilweise pigmentirtes Alveolenepithel. — 4 Myelin entartetes Alveolenepithel. — 5 Freie Myelinformen. — 6, 7 Abgestossene Flimmerepithelien, zum Theil verändert und der Cilien beraubt. — 8 Plattenepithel der Mundhöhle. — 9 Leukocyten. — 10 Elastische Fasern. — 11 Faserstoffabguss kleiner Bronchien. — 12 Leptothrix buccalis nebst Coccen, Stäbchen und Spirochaeten. — a Fettsäurekrystalle und freie Fettkörnchen. — b Hämatoidin. — c Charcot'sche Krystalle. — d Cholesterin.

e) Auch Krystalle verschiedener Art sind in den Abscheidungen bei bestimmten Krankheitsformen zu bemerken. So finden sich bei Zersetzungsprocessen, wo sich Eiter staut, bei Lungenbrand, Bronchiectasien, sogenannte Fettsäurenadeln, die man auch wegen ihrer Zusammensetzung „Margarinsäurekrystalle“ nennt. Bei einer dreihundertfachen Vergrößerung sieht man sie als einzelne oder in Büscheln zusammengelagerte, spießartige, feine Krystalle, die in Folge der Lichtbrechung dunkel erscheinen. Dieselben könnten möglicherweise mit elastischen Fasern verwechselt werden, unterscheiden sich aber von denselben durch ihre Auflösbarkeit in Aether und Chloroform.

Weiter sind von LEYDEN im Auswurf der an Asthma bronchiale leidenden Personen die sogenannten CHARCOT'schen Krystalle gefunden worden; sie sind erst bei 300facher Vergrößerung wahrzunehmen und zeigen sich in der Form



von spitzen Octaëdern oder Spindeln; unlöslich in Alkohol, werden sie durch Säuren und Alkalien aufgelöst.

Auch hat man im Auswurf von Kranken, bei denen früher Blutungen in den Athmungsorganen erfolgt sind, Blutfarbstoff oder Hämatoidinkrystalle in der Form von rhombischen Tafeln gefunden. Es ist aber nur dann möglich, wenn z. B. pleuritische Exsudate oder Lungenabscesse in die Bronchien durchgebrochen sind.

In ganz einzelnen Fällen will man auch Krystalle von Cholesterin, oxalsaurem Kalk, phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, Tyrosin etc. in den Sputis wahrgenommen haben.

f) Gewebsbestandtheile der Lunge sind in der Form von elastischen Fasern bei zerstörenden Processen, Lungenschwindsucht, Lungenabscess, in dem Auswurf wahrzunehmen, und zwar sieht man solche einzeln und in ganzen Paketen. Sie erscheinen als gewundene, sich theilende, wegen ihrer Lichtbrechung dunkel contourirte Fäden. Sie werden von anderen Bestandtheilen leicht unterschieden durch ihre Unlösbarkeit in Alkalien.

g) Pilze und Entozoën. Im Sputum können auch, sei es, dass sie erst in der Mundhöhle sich beigemischt haben, sei es, dass sich Wucherungen in krankhaften Theilen der Luftwege gebildet haben, Pilzmycelien der verschiedensten Pilzarten auftreten, ebenso können sich auch Sporen derselben darin finden.

Sehr selten kann man auch thierische Parasiten im Auswurf nachweisen. So hat man hier und da bei Vorhandensein von Echinococcusäcken in den Lungen oder der Leber Echinococcusblasen oder deren Reste gesehen. Vereinzelt sind auch monadenartige Gebilde wahrgenommen worden.

h) Bacterien. Eine grosse Bedeutung haben in der letzten Zeit die in den verschiedenartigen Sputis vorkommenden Bacterienarten erlangt. Um nur die wichtigsten zu erwähnen, so können darin vorkommen bei Soor (s. d.) die Hefezellen des *Saccharomyces Rees*; diese stammen dann zumeist aus der erkrankten Mundhöhle. Von Mikrocoecenformen können die verschiedensten unschädlichen, in der Luft vorkommenden auftreten, ganz besonders aber von Bedeutung ist der Nachweis von Eitercoccen, sowohl *Staphylococcus pyogenes aureus* (s. d.), als auch *Streptococcus pyogenes* (s. d.). Weiter hat sich bei der acuten croupösen Lungentzündung als ziemlich regelmässiger Bestandtheil des Sputums der von FRÄNKEL beschriebene *Diplococcus pneumoniae* oder der von FRIEDLÄNDER gefundene *Bacillus pneumoniae* gezeigt (s. Pneumonie, Bd. VIII, pag. 282). Auch die zu den Coccen zu rechnenden Sarcine (s. d. pag. 60) werden in dem Auswurf vereinzelt wahrgenommen werden können. Von ganz besonderem Werthe aber ist der Nachweis von stäbchenförmigen Bacterien in dem Auswurf von Lungenkranke und unter ihnen besonders der Tuberkelbacillus, der nach KOCH in allen Fällen von Lungentuberculose darin zu finden sein wird (s. d.). Endlich aber machen sich im Sputum bemerklich die aus der Mundhöhle stammenden Leptothrixfäden und die Spirillen, die den cariösen Zähnen entstammen (s. Mundhöhle, Bd. VII, pag. 156). Die zum Nachweis der Bacterien dienenden Färbemethoden sind einzusehen im Artikel „Bacterienfärbung“, Bd. II, pag. 100 bis 105.

## 2. Ungeformte Bestandtheile.

Den grössten Theil der Sputa stellt das Wasser vor, und je nach seiner Menge werden dieselben dünn oder dickflüssig sein; in dem Wasser sind verschiedenartige Salze in Lösung vorhanden. Nächst dem Wasser ist noch das Mucin (s. d., Bd. VII, pag. 152) in reichlicher Menge vorhanden.

Zum Schlusse bleibt noch zu bemerken, dass aus der Mundhöhle oder dem Verdauungstractus leicht Beimischungen von Speiseresten zum Sputum hinzutreten können.

Becker.

**Squalus** ist der Name der Gattung, in welcher LINNÉ die unter dem Namen der Haie oder Haifische bekannten und gefürchteten grossen Seeraubfische ver-



einigt hat. Neuere Ichthyologen haben die zahlreichen Arten (etwa 140) in 39 Gattungen zerlegt, welche die als *Selachoides* bezeichnete Unterordnung der Plagiostomen bilden. Von den nahe verwandten Rochen (s. Raja) unterscheiden sie sich durch die walzen- oder spindelförmige Gestalt des Körpers und die seitlich am Kopfe stehenden Augen. Es sind meist sehr grosse Fische; einzelne Arten, wie der Riesenhai des nordatlantischen Oceans, *Selache maxima* Cuv. (*Squalus maximus* L.), und der nordische Menschenfresser, *Scymnus glacialis* Niels. (*Squalus Carcharias* Bloch), erreichen sogar eine Länge von 10 Metern und ein Gewicht von 160 Centnern. Diese beiden bilden mit dem etwas kleineren gemeinen Hai oder Blauhais (Menschenhai, Jonashai), *Carcharias glaucus* Cuv. (*Squalus Carcharias* L.), die hauptsächlichsten drei Haifischarten der nördlichen europäischen Meere, welche technisch durch ihre mit Knochenkörnern versehene Haut, ökonomisch als Haifischguano und in geringer Weise durch das aus ihren Lebern gewonnene flüssige Fett, den Haifischleberthran oder Haifischthran, *Oleum Squali*, Huile de requin, Shark oil, auch pharmaceutische Bedeutung haben. Neben den genannten, deren Lebern so fettreich sind, dass die des Blauhais 150 und die des Riesenhais sogar 250 Kgm. Thran gibt, können auch die in dem südlichen Theile des atlantischen Oceans und Mittelmeeres lebenden Haie, wie der Hammerhai, *Zygaena malleus* Schar. (*Squalus Zygaena* L.), der Fuchshai, *Alopias vulpes* Bonap. (*Squalus vulpes* L.), der gemeine Dornhai, *Acanthias vulgaris* Risso (*Squalus Acanthias* L.) u. a. ein ähnliches Product liefern, wie man auch in den Tropenländern, z. B. in Pondichery, aus Haifischlebern ein solches bereitet hat. Dasselbe ist von hellgelber Farbe und eigenartigem, stark kratzendem Geschmack, und unterscheidet sich von dem Dorschleberthran durch sein sehr niedriges specifisches Gewicht, das 0.870—0.875 (höchstens 0.880) beträgt. Nach DELATTRE ist der Jodgehalt  $2\frac{1}{2}$ mal so hoch wie beim Rochenleberthran (s. d., Bd. VIII, pag. 593), der Phosphorgehalt ungefähr gleich. Im deutschen Handel findet sich Haifischthran nicht. In China gilt die Rückenfosse verschiedener Squalusarten als Aphrodisiacum.

Th. Husemann.

**Squamae**, s. Schuppen, pag. 139.

**Squamaria** ist eine von RIVINUS aufgestellte, mit *Lathraea Gaertn.* synonyme Gattung der *Scrophulariaceae*. Daher *Radix Squamariae* für das Rhizom von *Lathraea Squamaria* L.

**Squilla**, mit *Scilla* L. synonyme Gattung der *Liliaceae*.

**Squinanthus**, s. Schoenanthus, pag. 134.

**Sr**, chemisches Symbol für Strontium.

**Sr**, früher gebrauchtes kurzes chemisches Zeichen für Strychnin.

**Srebrenica**, in Bosnien, besitzt fünf vitriolische Quellen, welche erst in den letzten Jahren (1887—1890) genauer bekannt gemacht wurden. Nach den Analysen von E. LUDWIG enthält die Črni Guberquelle schwefelsaures Eisenoxydul 3.734, freie Schwefelsäure 0.093 und Arseniksäureanhydrid 0.061, die Mala Kiselica 3.219, 0.042, 0.03, die Velika Kiselica 1.712, 0.063, 0.011, die Červena Rjeka 11.682, 0.235, 0.065 und die Quelle an der Strasse 4.503, 1.273, 0.024 in 10000 Th. Die Analyse der beiden letztgenannten wurde erst im Mai 1890 publicirt. Das Wasser der erstgenannten Quelle scheint die geeignetste Zusammensetzung für therapeutische Zwecke zu haben, wird schon viel gebraucht und dementsprechend reichlich als Guberwasser versendet.

**Staar** (durch verdorbene Orthographie aus Starre [d. i. des Auges] hervorgegangen). Man unterschied ehemals drei Arten des Staares: den grauen, grünen und schwarzen.



Graustaar war und ist der Sammelname für alle Trübungen der Linse (s. *Cataracta*, Bd. II, pag. 594); „grüner Staar“ ist die volkstümliche Bezeichnung für die wissenschaftlich *Glaucoma* (Bd. IV, pag. 642) genannte Krankheitsgruppe; unter dem Ausdrucke „schwarzer Staar“ wurden vor Entdeckung des Augenspiegels alle jene Erkrankungen des Auges zusammengefasst, „bei denen der Kranke nichts sah und der Arzt nichts sah“, d. h. bei denen die damals der Untersuchung allein zugänglichen äusseren Theile des Auges trotz hochgradig herabgesetzter oder erloschener Function keine Veränderung zeigten. Seitdem die Augenärzte mit Hilfe des Augenspiegels auch die Retina, die Chorioidea und den Sehnerven zu untersuchen im Stande sind, wissen sie, dass die Ursachen des schwarzen Staars in überaus verschiedenen Erkrankungen der genannten Theile zu suchen sind und haben daher den Ausdruck „schwarzer Staar“ aus der wissenschaftlichen Terminologie ganz gestrichen. SACHS.

**Stabio**, in der Schweiz, besitzt eine Quelle von 12.5° mit NaCl 0.518 und H<sub>2</sub>S 0.061 in 1000 Th.

**Stablack**, die mit Gummilack bedeckten Zweige, s. unter *Lacca*, Bd. VI, pag. 202.

**Stabwurzel**, s. *Abrotanum*, Bd. I, pag. 29.

**Stabzellen** sind eine Form von Steinzellen, welche in ihrer Form und Grösse ihren Ursprung aus Bastparenchym erkennen lassen. In typischer Form und reichlich finden sie sich in vielen falschen Chinarinden, z. B. in der *China cuprea*.

**Stachel** (*aculeus*) wird ein hartes, stechendes Anhangsorgan von Stengel- und Blattgebilden genannt, an dessen Bildung sich ausser der Oberhaut auch die tieferen Parenchymschichten betheiligen, das aber immerhin von seiner Unterlage ohne Schwierigkeit abgelöst werden kann (z. B. bei der Rose). SACHS unterscheidet diese Gebilde als Emergenzen von den Trichomen, die nur von der Oberhaut gebildet werden. — S. auch *Dorn*, Bd. III, pag. 524.

**Stachelbeeren** sind die Früchte von *Ribes*-Arten, s. d. Bd. VIII, pag. 572.

**Stachelberg** in der Schweiz besitzt eine Quelle von 8° mit H<sub>2</sub>S 0.002, NaHS 0.101 in 1000 Th.

**Stachys**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Labiatae*. Kräuter, selten Sträucher, mit ährigen Blütenquirnen. Kelch fünfzählig; Krone zweilippig mit dreispaltiger, zahnloser Unterlippe, deren Mittellappen grösser und stumpf ist, mit Haarkranz in der Blumenkronröhre oder Haarkranz fehlend (*Betonica Tournef.*); Staubgefässe 4, sammt dem Griffel aus dem Schlunde hervorragend, die Antherenhälfte mit gemeinsamer Längsritze aufspringend; Nüsschen an der Spitze abgerundet.

*Stachys recta* L., Ziest, Abnehm-, Beruf-, Glied-, Beschreikraut, hat einen ästigen Wurzelstock, bis 60 cm hohen, aufrechten Stengel und gekerbte, steifhaarige Blätter, welche in der Inflorescenz viel kleiner werden. Die gelblich-weißen Blüten mit violett punktirter Unterlippe stehen zu 6—12 in Scheinquirnen, ihr Kelch ist steifhaarig, die Zähne sind stachelspitzig, so lang als die Kronröhre.

Diese Art war als *Herba Sideritidis* officinell.

*Stachys annua* L. unterscheidet sich von ihr durch die einfach spindelige Wurzel, die nur 2—6blüthigen Quirle und den zottigen Kelch, dessen Zähne kürzer sind als die Kronenröhre.

*Stachys germanica* L., grosser Andorn, ☉, meterhoch, weisswollig, die purpurrothen Blüten zu 30—50 in den Quirnen, ihre Deckblätter so lang wie der Kelch.

War als *Herba Stachydis s. Marrubii agrestis* in Verwendung.



*Stachys palustris* L., Sumpf-Ziest, 2, bis meterhoch, mit hellgrünen, aus herzförmiger Basis länglichen, nach oben hin sitzenden und halbstengelumfassenden Blättern, die hellpurpurnen Blüten zu 6—12 in den Quirlen, ihre Deckblätter fädlich, kurz.

Lieferte *Herba Stachydis aquaticae* s. *Galeopsidis foetidae* s. *Marrubii aquatici acuti* s. *Panax coloni*.

*Stachys silvatica* L., Waldnessel, Stinkende Taubnessel, unterscheidet sich von der vorigen durch die trübgrünen, oberwärts drüsig-klebrigen Blätter, die schwärzlich carminrothen Blüten und den widerlichen Geruch.

Lieferte *Herba Urticae inertis, magnae, foetidissimae* s. *Lamii silvatici foetidi* s. *Galeopsidis*.

*Stachys Betonica* Benth. (*Betonica officinalis* L.) hat einen knotigen, dickfaserigen Wurzelstock, bis 60 cm hohen Stengel mit spärlichen, herzförmig länglichen, grobgekerbten, stumpfen Blättern und purpurrothe Blüten, in deren Kronröhre der Haarkranz fehlt und deren Staubgefäße nach dem Verstäuben nicht nach auswärts gewunden sind.

Lieferte *Radix* und *Herba Betonicae* (Bd. II, pag. 231).

*Stachys affinis* Bunge (*St. Sieboldi* Miq., *St. tuberifera* Ndn.) ist die Stammpflanze eines in jüngster Zeit in Europa eingeführten Gemüses. In Frankreich wird es als „Crosne“, in Deutschland als „Japanknollen“ oder „Japanesische Kartoffeln“ bezeichnet, der volkstümliche Name der Pflanze in deren Heimat, China und Japan, ist „Choro-gi“, „Kanlu“ oder „Daima-gik“. Die Pflanze wurde 1882 durch E. BRETSCHNEIDER und die Pariser Société d'Acclimatation in Paris eingeführt und hat seither in alle europäischen Staaten Eingang gefunden; wird in Frankreich auch bereits im Grossen gebaut. Der Anbau ist sehr leicht und jenem der Kartoffel ähnlich, der Ertrag ist ein regelmässiger und reicher. Zu Gemüse wird die Knolle verwendet, welche walzlich und in etwa 1 cm langen Abschnitten eingeschnürt ist; sie wird gekocht und geröstet genossen und findet in der Küche eine ähnliche Anwendung wie die Kartoffel, ohne aber an Ausgiebigkeit diese zu erreichen:

Die chemische Zusammensetzung (nach BOIS) der Knolle im frischen und getrockneten Zustande ist folgende;

	Frisch Procent	Getrocknet Procent
Wasser . . . . .	78.33	—
Proteinsubstanzen . . . . .	1.50	6.68
Amide . . . . .	1.67	7.71
Fett . . . . .	0.18	0.82
Kohlenwasserstoffe . . . . .	16.57	76.71
Cellulose . . . . .	0.73	3.38
Aschenbestandtheile . . . . .	1.02	4.70
	100.00	100.00

Dieser Zusammensetzung nach bilden die Knollen ein gutes Nahrungsmittel.

Bisher sind keine Feinde der Pflanze bekannt geworden. Trotz dieses Umstandes und aller anderen Vortheile dürften dennoch die überschwänglichen Erwartungen, welche vielfach an diese neue Einführung geknüpft werden, sich kaum erfüllen, da der Ertrag bei der relativen Kleinheit der Knollen für ein Volksnahrungsmittel zu gering ist. Im günstigsten Falle kann die Pflanze für die Dauer in den Gemüsegärten dieselbe Rolle wie Schwarzwurzel und Radieschen spielen.

Dr. R. v. Wettstein.

**Staden**, in Hessen, besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 1.428 in 1000 Th.

**Stängelchen**, s. Bacillen, Bd. II, pag. 74.

**Stärkeglanz**, s. Glanzstärke, Bd. IV, pag. 634.



**Stärkegummi** = Dextrin, Bd. III, pag. 454.

**Stärkelösung**, durch Kochen von Stärke mit Wasser und Zinkchlorid hergestellte filtrirbare Auflösung, dient als Indicator bei jodometrischen Bestimmungen und als Reagens auf Jod. Die Jodzinkstärkelösung (*Solutio Zinci iodati cum Amylo*), auch *Liquor Amyli volumetricus* (Bd. VI, pag. 332) genannt, dient auch als Indicator in der Jodometrie. — S. auch Amylum, Bd. I, pag. 324 und Dextrin, Bd. III, pag. 454.

**Stärkemehl**, s. Amylum, Bd. I, pag. 324.

**Stärkemoos** ist *Fucus amylaceus*, der Thallus von *Sphaerococcus lichnoides* Ag. (s. Gracilaria, Bd. V, pag. 1).

**Stärkescheide** ist eine Art Endodermis (Bd. IV, pag. 38), deren Zellen dünnwandig sind und zeitweilig Stärke führen.

**Stärkesyrup, Stärkezucker**, aus Kartoffelstärke durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure und Abstumpfen der Säure mit Kalk hergestellte Glycose, Bd. IV, pag. 663.

**Staggia** in Toscana besitzt eine Quelle von 15° mit NaCl 3.471, MgSO<sub>4</sub> 2.13, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 1.238 in 1000 Th.

**Stahl**, s. Eisen, technisch, Bd. III, pag. 620. — **Stahlbäder, -kugeln, -pillen, -tropfen, -wasser, -wein, -weinstein etc.** In allen diesen Namen ist das Wort „Stahl“ gleichbedeutend mit „Eisen“; s. unter Eisen, bezw. unter Pilulae, Pulvis, Vinum etc.

**Stahl's Pilulae aperitivae**, s. Bd. VIII, pag. 211. — **Stahl's Pulvis antispasmodicus** ist Pulvis temperans ruber, s. d. — **Stahl's Unguentum ad combustiones** (Brandsalbe) ist ein Gemisch aus 1 Th. *gelben Wachses* und 2 Th. *frischer ungesalzener Butter*.

**Stahlblau** = Berlinerblau, **Stahlroth** = Eisenoxyd.

**Stahlbronze**, Uchatiusstahl, heisst die zu den Uchatiuskanonen verwendete Kupferlegirung aus 92 Th. Kupfer und 8 Th. Zinn. Die grossen Vorzüge, welche dieser Legirung eigen sein sollen, werden durch eine eigene Methode des Giessens und der Bearbeitung erreicht, indem nämlich in das gegossene und noch nicht vollständig ausgebohrte Kanonenrohr Stahlstempel mit stets zunehmendem Durchmesser eingetrieben werden, bis das Rohr die gewünschte Weite hat. Durch diese Operation wird die Härte und Widerstandsfähigkeit der Bronze an der Innenwandung des Rohres wesentlich erhöht.

**Stahlkraut** ist *Verbena*.

**Stahlmörser**, zum Zerkleinern harter Materialien bestimmte Mörser.

**Stahlquellen**, s. Mineralwässer, Bd. VII, pag. 64.

**Stainz**, in Steiermark, besitzt in der Johannesquelle einen alkalischen Sauerling, welcher versendet wird.

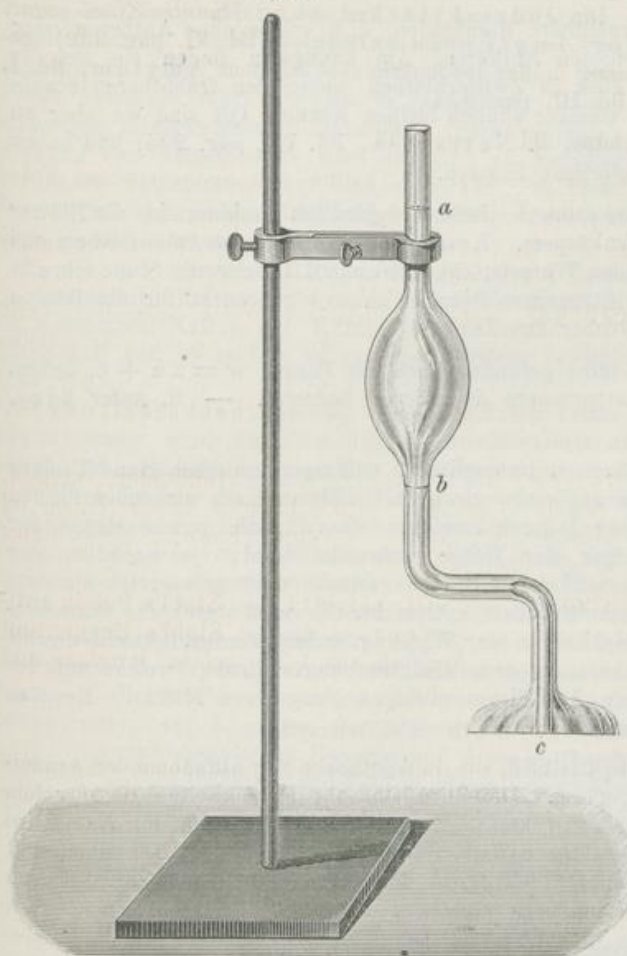
**Stalagmometer**, ein von TRAUBE angegebener Apparat zur Bestimmung von Fuselölen in Alkohol, Branntwein. Weiteres über Bestimmung von Fuselölen, s. unter Fuselöl, Bd. IV, pag. 450 und unter Spirituosen. Das Stalagmometer soll für diesen Zweck noch geeigneter sein als das ebenfalls von TRAUBE angegebene Capillarimeter (Bd. IV, pag. 451); ebenso soll mittelst des Stalagmometers die Unterscheidung der Fuselöle von ätherischen Oelen möglich sein.

Durch die Marken *a* und *b* ist an dem nebenstehend abgebildeten Stalagmometer ein gewisses Volumen abgegrenzt. Der Apparat wird mit der zu prüfenden Flüssigkeit, deren Alkoholgehalt vorher bestimmt ist, bis zur Marke *a* gefüllt und



durch einfaches Zählen die von der kreisförmigen Fläche *c* sich ablösenden Tropfen ermittelt. Die Fläche *c* ist so construirt, dass die einzelnen Tropfen eine ausserordentliche Gleichmässigkeit erlangen. Da nun die geringsten Mengen von Fuselöl eine Vergrösserung der Tropfenzahl bewirken, so kann man auf diese Weise  $\frac{1}{50}$  Procent Fuselöl nachweisen.

Fig. 81.



Derselbe Apparat, nur in der Weite der Röhre etwas verändert, wird von TRAUBE auch noch für andere Zwecke benützt, so als Alkoholometer für Spiritus und zur Bestimmung des Alkoholgehaltes in den Destillaten von Wein, Bier, Liqueur, ferner zur Bestimmung des Alkoholgehaltes in Essig, nachdem die Essigsäure durch einen geringen Ueberschuss von Aetznatron abgestumpft worden ist, endlich auch als Acetometer zur Bestimmung der Essigsäure im Essig. Zu diesen Bestimmungen bedarf es besonderer Tabellen über die Tropfenzahl der betreffenden Flüssigkeiten.

Auch selbst für die Harnanalyse soll das Stalagmometer von Nutzen

sein, da viele Stoffe in empfindlicher Weise (noch bei Verdünnung 1 : 100000) die Tropfengrösse verändern, während die im normalen Harn vorkommenden Stoffe dieselbe kaum merkbar beeinflussen.

A. Schneider.

**Stalaktit**, Tropfstein, s. Calciumcarbonat, Bd. II, pag. 482.

**St. Alban**, s. Alban, Bd. I, pag. 193.

**St. Amand**, Départ. du Nord in Frankreich, besitzt ein Schwefelschlammbad von 25° und 4 Quellen, welche hauptsächlich Erdsulfate enthalten.

**Stamen**, Staubfaden, Staubblatt, Staubgefäss, ist das männliche Befruchtungsorgan der Blüthe. Es besteht aus einem meist stielartigen Filament, dessen oberer Theil, das Connectiv, die Antheren trägt, in welchen der Pollen (s. d., Bd. VIII, pag. 307) gebildet wird. Die Form und gegenseitige Lagerung dieser Bestandtheile eines jeden fruchtbaren Staubfadens, sowie die Beziehung der Stamina zu den übrigen Blüthentheilen sind sehr mannigfach und für die Systematik von der grössten Bedeutung.



Dass die Staubfäden metamorphosirte Blattgebilde sind, ergibt sich aus dem in der Natur nicht seltenen Vorkommen von Zwischenformen (z. B. *Nymphaea*), und die künstliche „Füllung“ der Blumen beruht z. Th. auf der Umwandlung der Staubfäden in Kronenblätter.

**Staminodien** sind unfruchtbare Staubfäden, d. h. solche ohne Antheren oder mit unvollkommenen, pollenlosen Antheren. Am häufigsten finden sie sich in weiblichen Blüten, aber auch in Zwitterblüten neben den fruchtbaren Staubfäden, denen sie mehr oder weniger ähnlich bleiben können. Oft sind sie aber zu „Honigblättern“ umgestaltet (s. Nectarien, Bd. VII, pag. 294) und haben in diesem Falle ganz absonderliche Formen.

**Stamm** (*cornus, stirps, truncus*) ist der oberirdisch ausdauernde, die Blätter tragende Theil des Pflanzenkörpers. Krautige Stämme nennt man Stengel (*caulis*), unterirdische Stämme Wurzelstöcke (*rhizoma*). Im engeren Sinne schreibt man nur den Bäumen und Sträuchern Stämme zu und gebraucht für die Bäume das Zeichen  $\text{h}$ , für die Sträucher das Zeichen  $\text{h}$ .

**Stammwürze** im Bier wird gefunden nach der Formel  $w = 2a + e$ , indem  $a =$  Alkohol und  $e =$  Extractprocente des Bieres bedeutet. — S. unter Bier, Bd. II, pag. 254.

**Standardpräparate** heissen im englischen und amerikanischen Handel solche Tincturen und Extracte, die auf einen gewissen Gehalt an stark wirkenden Stoffen gebracht sind. Es wird dieses dadurch erreicht, dass für die gleiche Menge der Präparate mehr oder weniger der Droge verwendet wird, je nachdem der Gehalt der Droge an stark wirkenden Stoffen geringer oder grösser ist als dem als Norm dienenden Durchschnittsgehalt entspricht. Es wird durch die Standardpräparate eine grössere Gleichheit in der Wirkung erzielt werden, obwohl die bis jetzt vielfach zur Controle herangezogene Untersuchungsmethode, welche auf der Ermittlung der zur völligen Ausfällung nöthigen Menge von MEYER'S Reagens beruht, nicht einwandfrei ist.

**Standflaschen, Standgefässe**, die in Apotheken zur Aufnahme der Arzneimittel bestimmten Vorrathsgefässe. Dieselben sind für Flüssigkeiten Glasflaschen mit Glasstöpsel, Korkstöpsel, Deckelkapsel verschlossen (je nach der Natur des Inhalts) oder Porzellanbüchsen für Salben, Syrupe, Pulver u. s. w. Dieselben sind (in der Officin) mit eingetragener Schrift, in den Vorrathsräumen entweder ebenso oder mit aufgeklebten Papierschilddern versehen.

**Stannate** heissen die Salze der Zinnsäure (s. d.).

**Stanni- und Stannoverbindungen** heissen die beiden Reihen der Zinnverbindungen, welche durch den Wechsel der Valenz des Zinnes bedingt sind. In den Stanno- oder Zinnoxydulverbindungen ist das Zinn zweiwerthig; diese Verbindungen besitzen stark basische Eigenschaften, nehmen leicht, theilweise sogar begierig, Sauerstoff auf, und wirken daher als Reductionsmittel. Die Stanniverbindungen oder Zinnoxydverbindungen enthalten das vierwerthige Zinn; diese Verbindungen verhalten sich gegen starke Säuren als schwache Basen, dagegen Basen gegenüber zeigen sie schwach sauren Charakter, s. Zinnsäure. -Stannisulfid = Zinnsulfid; Stannoehlorid = Zinnchlorür.

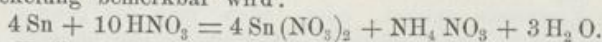
**Stanniol** heisst das zu dünnen Blättchen ausgewalzte Zinnblech.

**Stannum**, Zinn, franz. *Étain*, engl. *Tin*.

Eigenschaften: Silberweisses und stark glänzendes, weiches Metall, welches sich zu dünnen Blättern (Zinnfolie, Stanniol) auswalzen lässt. Schmelzpunkt  $228^{\circ}$ , spec. Gew. 7.29. Das Zinn wird durch den Sauerstoff der Luft bei gewöhnlicher Temperatur nicht verändert, bei höheren Hitzegraden überzieht es sich oberflächlich mit einer Oxydschicht und verbrennt mit blendend weissem Licht voll-



ständig zu Zinnoxid (Zinnasche). Das geschmolzene Zinn krystallisirt beim Erkalten in der Form des quadratischen Systems, welche besonders deutlich hervortritt, wenn man die Oberfläche des Metalls mit einer Säure anätzt (Moirée metallique). Das beim Hin- und Herbiegen der Zinnstangen bemerkbar werdende knisternde Geräusch (Zinneschrei) ist auf die krystallinische Beschaffenheit des Metalls zurückzuführen. Durch concentrirte Schwefelsäure wird das Zinn unter Schwefligsäureentwicklung zu schwefelsaurem Zinnoxidul (Stannosulfat),  $\text{Sn SO}_4$ , gelöst. Heisse Salzsäure führt das Zinn in Zinnchlorür (Stannochlorid),  $\text{Sn Cl}_2$ , und überschüssiges Königswasser in Zinnchlorid (Stannichlorid),  $\text{Sn Cl}_4$ , über. Bei der Einwirkung von Salpetersäure wird das Zinn zu Metazinnsäure oxydirt. Lässt man verdünnte Salpetersäure auf Zinn einwirken, so findet Lösung zu salpetersaurem Zinnoxidul statt neben gleichzeitiger Bildung von salpetersaurem Ammonium, ohne dass Gasentwicklung bemerkbar wird:



Concentrirte Kalilauge löst das Zinn beim Erwärmen unter Wasserstoffentwicklung zu zinnsaurem Kalium auf. Kühlt man das Metall auf  $-40^\circ$  ab oder bewahrt es lange Zeit auf, so zerfällt es zu einem grauen krystallinischen Pulver vom spec. Gew. 5.8.

Identitätsreactionen: Aus der durch heisse Salzsäure bewirkten Zinnchlorürlösung wird das Zinn durch Schwefelwasserstoff als schwarzbraunes Zinnsulfid (Stannosulfid),  $\text{Sn S}$ , gefällt, welches von gelbem Schwefelammon leicht gelöst und durch Säuren als Zinnsulfid,  $\text{Sn S}_2$ , wieder abgeschieden wird. Das aus den Oxydlösungen des Zinns mit Schwefelwasserstoff gefällte Zinnsulfid (Stannisulfid),  $\text{Sn S}_2$ , wird auch von farblosem, d. h. nicht freien Schwefel haltendem Schwefelammon gelöst. Zinnchlorürlösung veranlasst eine Reduction einer Anzahl Metallsalzlösungen, indem hierbei Zinnchlorid entsteht; so wird aus Quecksilberchloridlösung weisses Quecksilberchlorür,  $\text{Hg}_2 \text{ Cl}_2$ , bei Ueberschuss von Zinnchlorür und schwachem Erwärmen graues metallisches Quecksilber abgeschieden, aus verdünnter Goldchloridlösung purpur- bis braunrothes zinnhaltiges Gold (CASSIUS'scher Goldpurpur), aus Lösungen der arsenigen oder Arsensäure braunes metallisches Arsen (BETTENDORFF'sches Reagens auf Arsen). Ammoniak fällt aus Stannosalzlösungen weisses Hydrat, welches in einem Ueberschusse von Ammoniak nicht löslich ist und sich in der Siedehitze schwärzt. Kalium- und Natriumhydroxyd bewirken gleichfalls Fällung von Stannohydroxyd, welches sich jedoch im Ueberschuss der genannten Fällungsmittel löst. Wendet man concentrirte Aetzalkalilösungen an, so scheidet sich schwarzes Stannooxyd ab.

Symbol und Atomgewicht:  $\text{Sn} = 117.5$ .

Gewinnung: Dieselbe geschieht durch Reduction des natürlich vorkommenden Zinnsteins, eines Zinnoxides,  $\text{Sn O}_2$ , durch Kohle und Zuschlag in einem Schachtofen.

Prüfung: Das reinste Zinn des Handels ist das ostindische Zinn (Banco-, Malaccazin), welches nur Spuren Verunreinigungen enthält. Bei einer Prüfung des käuflichen Zinns ist Rücksicht zu nehmen besonders auf eine Verunreinigung mit Blei, sowie auf kleine Mengen Eisen, Zink, Kupfer, Antimon und Arsen. Zum Nachweis des Bleis und der anderen Metalle kocht man das Zinn mit überschüssiger Salpetersäure, spült die vollkommen weisse Masse in eine Schale und wäscht mit heissem Wasser aus, nachdem man den grössten Theil der überschüssigen Säure zuvor durch Eindampfen im Wasserbade entfernt hat. Man filtrirt nach dem Absitzen und prüft auf Blei mit Schwefelsäure, mit überschüssigem Ammoniak auf Kupfer (Blaufärbung der Flüssigkeit), nach der Uebersättigung mit Natriumcarbonat der zuvor mit Schwefelsäure vom Blei befreiten Flüssigkeit auf Zink und Eisen (Fällung der Carbonate des Zinks und Eisens). Arsen und Antimon weist man im MARSCH'schen Apparat nach oder durch Einwirkung des mit Hilfe von Salzsäure aus geraspeltem Zinn entwickelten Wasserstoffgases (man fügt zweckmässig einige Tropfen Platinchloridlösung hinzu) auf



mit concentrirter Silbernitratlösung getränktes Papier. Eine einfache, qualitative Prüfung des Zinns auf Blei besteht darin, dass man einige Tropfen concentrirter Salpetersäure auf das Zinn tropfen und bei gelinder Wärme verdunsten lässt. Feuchtet man den auf diese Weise entstandenen Fleck mit Jodkaliumlösung an, so färbt sich derselbe bei einem Bleigehalt des Zinns in Folge der Bildung von Bleijodid gelb. Ueber Bleibestimmung im Zinn s. auch Zinn.

Gebrauch: Das Zinn kommt im Handel in dünnen Stangen oder zu dünnen Tafeln ausgegossen oder endlich als Zinnfolie, Stanniol, vor.

*Stannum limatum*, *Stannum raspatum*, *Limatura Stanni*, *Rasura Stanni*, Zinnfeilspäne, ist das Zinn in Form von Raspelspanen.

*Stannum pulveratum* wird bereitet, indem man das in einem eisernen Mörser geschmolzene Zinn auf 200° erkalten lässt und es in diesem spröden Zustand durch Zerstoßen pulvert, oder indem man das geschmolzene Zinn mit trockenem Kochsalz in einem erwärmten Porzellanmörser zerreibt und das Kochsalz später auslaugt.

*Stannum metallicum praecipitatum*, Zinnschwamm, Argente, erhält man durch Fällung einer verdünnten, salzsäurehaltigen Zinnchlorürlösung durch Hineinstellen eines Zinkstabes und Auswaschen des schwammigen Pulvers mit Wasser. Während das Zinn in medicinischer Hinsicht von geringer Bedeutung ist — die drei vorgenannten Formen des Zinns wurden früher als Bandwurm-mittel benutzt, — ist seine pharmaceutisch-technische Anwendung eine sehr ausgedehnte. So wird es zum Verzinnen sehr vieler pharmaceutischer Geräthschaften, als Zinnfolie zum Einwickeln und Umhüllen verschiedener Präparate, als Zinnkapseln zum Verschluss von Flaschen u. s. w. gebraucht. — S. auch Zinn.

H. Thoms.

**Stannum chloratum**, *Stannum muriaticum*, Zinnchlorür, Stannochlorid, Zinnsalz, Chlorure d'étain, Chlorate of tin.

Eigenschaften: Das mit 2 Molekülen Wasser krystallisirende Salz bildet sauer reagirende, farblose Prismen, welche in salzsäurehaltigem Wasser klar löslich sind, ebenso in Alkohol. Durch grosse Mengen Wasser verwandelt sich das Zinnchlorür in ein basisches Salz, das sich als weisser, in Wasser unlöslicher Niederschlag abscheidet:  $\text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Sn}(\text{OH})\text{Cl} + \text{HCl}$ .

Auch beim Aufbewahren an der Luft zersetzt sich das Zinnchlorür langsam. Mit den Chloriden der Alkalimetalle und der Erdalkalien vereinigt es sich zu gut krystallisirenden Doppelsalzen, von denen das Stannoammoniumchlorid ( $\text{SnCl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ ) und das Stannokaliumchlorid ( $\text{SnCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ) die bekanntesten sind. Erhitzt man das wasserhaltige Zinnchlorür vorsichtig auf 100°, so verliert es sein Krystallwasser und hinterlässt eine weisse krystallinische Masse, welche bei 250° schmilzt und sich ohne merkliche Zersetzung destilliren lässt. Das wasserfreie Salz heisst auch Zinnbutter.

Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung des Salzes reducirt Quecksilberchlorid zu Chlorür, bei starkem Ueberschuss des Reagens und Anwärmen zu metallischem Quecksilber, aus Lösungen der arsenigen oder Arsensäure wird metallisches Arsen abgeschieden, aus Goldchloridlösung zinnhaltiges, metallisches Gold. Schwefelwasserstoff ruft in der Lösung des Zinnchlorürs einen dunkelbraunen Niederschlag von Zinnsulfür,  $\text{SnS}$ , hervor, welches sich in gelbem Schwefelammon löst und aus dieser Lösung nach Uebersättigen mit Salzsäure als gelbes Zinnsulfid,  $\text{SnS}_2$ , wieder gefällt wird. Kalium- und Natriumhydroxyd, desgleichen Ammoniak bewirken weisse Fällungen von Zinnhydroxydul  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ , welches sich in einem Ueberschuss von Kali- oder Natronlauge, nicht aber in überschüssigem Ammoniak löst.

Formel:  $\text{SnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 225$ .

Darstellung: Zindrehspäne werden in der Wärme in concentrirter Salzsäure gelöst, die Flüssigkeit von dem ungelöst Gebliebenen abgossen und im



Wasserbade vorsichtig abgedunstet. Man wendet beim Eindampfen einen nicht zu starken Ueberschuss von Salzsäure an.

**Prüfung:** Das Zinnchlorür muss farblose Krystalle darbieten, welche weder von milchigem Aussehen, noch gelb gefärbt sind. In Wasser oder Alkohol, dem einige Tropfen Salzsäure hinzugefügt sind, sei das Salz vollständig klar löslich. In dieser Lösung darf durch Chlorbaryum keine Trübung entstehen (schwefelsaure Salze). Fällt man aus der salzsauren Lösung das Zinn mit Schwefelwasserstoff aus, so darf beim Verdunsten des Filtrates im Wasserbade kein Rückstand hinterbleiben (Zinksalz, Chloride der Alkalien, Magnesiumsulfat u. s. w.).

**Gebrauch:** Ausser dem Gebrauch des Zinnchlorürs als Reagens auf Quecksilber und Arsen findet es wegen seiner stark reducirenden Eigenschaften eine ausgedehnte Anwendung in der Technik, so besonders zum Desoxydiren in der Färberei. — S. Zinnchlorür.

H. Thoms.

**Stannum oxydatum, Stannum bichloratum und Stannum bisulfuratum,** s. unter Zinn.

**Staphisagria,** mit *Delphinium Tournef.* vereinigte Gattung der *Ranunculaceae.*

*Semen Staphisagriae* (Ph. Belg., Gall., Hisp., Brit., Un. St.), Läuse- oder Stephanskörner, Rattenpfeffer, Läusepfeffer, stammen von *Delphinium Staphisagria* L. (Bd. III, pag. 428). Sie sind unregelmässig kantig, fast dreieckig mit einer gewölbten grössten Fläche, 6—7 mm lang und halb so dick, netzrunzelig, matt, graubraun bis schwärzlich. Die Samenschale ist dünn und zerbrechlich, die innere Samenhaut weisslich seidenglänzend, das Endosperm ölig-fleischig, der Embryo klein.

Die Samen sind geruchlos und schmecken bitter brennend scharf. Sie enthalten nach DRAGENDORFF und MARQUIS (Arch. f. exper. Path. und Pharmakol. 1877) 0.839—0.148 Procent Alkaloide, das krystallisirbare Delphinin, das amorphe Staphisagrין, das amorphe Delphinoidin und das krystallinische Delphisin. Der Sitz der Alkaloide ist die Samenschale, im Endosperm ist 18 Procent Fett, gemengt mit Aleuronkörnern, enthalten.

Sie sind vorsichtig und gut verschlossen aufzubewahren. Als Arzneimittel sind sie obsolet, als Mittel gegen Ungeziefer werden sie hier und da noch angewendet.

**Staphisagrין** ist eines der vier Alkaloide in den Samen von *Delphinium Staphisagria* L. Ueber die Gewinnung s. Delphinin, Bd. III, pag. 428. Der wässrige Rückstand, welcher nach dem Ausschütteln von Delphinin, Delphinoidin und Delphisin mittelst Aether das Staphisagrין enthält, wird nunmehr mit Chloroform ausgeschüttelt, aus welchem beim Verdampfen das Staphisagrין als amorphe Masse erhalten wird. Es löst sich in 200 Th. Wasser, 855 Th. Aether, leicht in Alkohol und Chloroform; von den übrigen Delphiniumalkaloiden unterscheidet es sich durch seine Schwerlöslichkeit in Aether. Schmilzt bei 90° und reagirt in alkoholischer Lösung alkalisch. Mit Schwefelsäure gibt es eine je nach der Reinheit rothe bis violette, mit rauchender Salpetersäure gibt es eine blutrothe Färbung. Die Formel ist (nach MARQUIS und DRAGENDORFF)  $C_{32}H_{33}NO_6$ . Das Staphisagrין ist bei Weitem weniger giftig als das Delphinin.

Staphisin, ein von DARDEL physiologisch untersuchtes Alkaloid, ist vermuthlich mit Staphisagrין identisch gewesen.

Ganswindt.

**Staphylococcus** werden diejenigen Coccenformen genannt, die die Eigenthümlichkeit besitzen, sich in unregelmässigen, traubenartigen Haufen aneinanderzulegen. Die bekanntesten von ihnen sind die von OGSTON im menschlichen Eiter gefundenen und mit dem Namen *Staphylococcus pyogenes* bezeichneten. Man kennt zwei Arten derselben, die sich je nach dem von ihnen gebildeten Farbstoff in den Culturen unterscheiden als *aureus* und *albus*. — S. Bd. II, pag. 84.

Becker.



**Staphylom** (*σταφυλή*, Beere) heisst jede Veränderung des Augapfels, durch welche derselbe unter Verlust seiner normalen Wölbung ausgedehnt ist.

**Staraja Russa**, in Russland, besitzt eine Quelle mit NaCl 13.641, MgCl<sub>2</sub> 1774, CaCl<sub>2</sub> 2.187 und MgSO<sub>4</sub> 2.00 in 1000 Th.

**Starasol** in Galizien besitzt eine kräftige, zu Bädern benützte Soole.

**Starkorit** heisst das im Guano sich findende Natriumammoniumphosphat.

**Stark's Mittel gegen Epilepsie** bestehen in einem Krampffthee und einem Krampfpulver; ersterer ist ein abführender Thee mit Baldrianwurzel und Arnika-  
blüthen, letzteres besteht in der Hauptsache aus pulverisirter Baldrianwurzel und Zuckerpulver.

**Starrkrampf** (*Tetanus*) ist ein Symptomencomplex, dessen wichtigstes Zeichen die mehr oder weniger lang dauernde Contraction fast der gesammten Körpermusculatur ist. Sind alle Muskeln betheilt, so liegt der Kranke vollkommen gestreckt da, Nacken und Rücken sind weit ausgebogen, da deren Musculatur überwiegt, die Verzerrung der Gesichtsmuskeln gibt ihm einen eigenthümlichen Gesichtsausdruck, die *Facies tetanica*, er kann den Mund nicht öffnen, da die Kinnbacken aneinander gepresst sind, die Athmung stockt mitunter, da auch die Athmungsmusculatur vom Krampfe befallen ist, das Bewusstsein ist jedoch erhalten. Die Anfälle dauern verschieden lang und bedürfen in der Regel nur geringer Reize, um hervorgerufen zu werden, da die Reflexerregbarkeit hochgradig gesteigert ist. Eine leichte Erschütterung im Zimmer, ein lautes Wort, ein grelles Licht genügen oft, um den Kranken in die intensivsten Krämpfe zu versetzen. Während des Schlafes lassen die Contractionen nach. Da durch diese Krämpfe alle wichtigen Functionen, als Athmung, Ernährung u. s. w. wesentlich beeinträchtigt sind, so ist die Gefahr für das Leben des Kranken äusserst drohend.

Der Starrkrampf ist meist eine Infectionskrankheit, die eine, auf welche Art immer entstandene, Wunde zur Eingangspforte hat. Die Studien über die eindringenden Spaltpilze sind noch nicht beendet. NICOLAÏER hat durch Einimpfen von Gartenerde unter die Haut von Versuchsthiere einen tetanusartigen Zustand hervorgebracht; man fand dann in dem an der Impfstelle entstandenen eitrigen Secret eine besondere Art von Bacillen, die „Tetanusbacillen“ genannt werden. Es bedarf diese Forschung noch anderweitiger Bestätigungen. Thatsache ist, dass verunreinigte Wunden oder Biss- und Quetschwunden, besonders an den Fingern und Zehen, Verletzungen von Nerven zum *Tetanus traumaticus*, wie diese Form des Starrkrampfes genannt wird, prädisponiren. Selten tritt der Tetanus auf, ohne dass eine Verwundung vorausgegangen ist, dann werden rheumatische Schädlichkeiten, Durchnässungen, Erkältungen als Ursache beschuldigt — *Tetanus rheumaticus*. Ob und wie in solchen Fällen eine Einwanderung der Mikroorganismen stattgefunden hat, ist bis heute unklar. Fälle, in welchen überhaupt keine Ursache nachweisbar ist, heissen *Tetanus idiopathicus*. Der *Tetanus toxicus*, durch Gifte, wie Strychnin, Brucin und Pikrotoxin hervorgerufen, bringt einen ähnlichen Symptomencomplex hervor, mit dem Unterschiede, dass die Krämpfe einen kürzeren, mehr zuckenden Charakter besitzen und durch die chemische Wirkung des Giftes erzeugt werden. Die Aetiologie des *Tetanus neonatorum*, welcher die Neugeborenen zwischen dem 5. und 13. Lebens-  
tage befällt, ist auch nicht aufgeklärt. Wahrscheinlich findet eine Infection vom Nabel aus statt.

Sorgfältige antiseptische Wundbehandlung kann vor dem epidemischen Auftreten dieser besonders im Kriege häufigen Krankheit bewahren.

Wohl zu unterscheiden ist vom Tetanus die „Tetanie“, eine dem kindlichen und jugendlichen Alter eigenthümliche Neurose, charakterisirt durch anfallsweise auftretende tonische Krämpfe in bestimmten Gliedmassen, die ohne jede Bewusstseinsstörung verlaufen. Diese Krankheit heilt fast immer.



**Stasis.** Unter Stasis versteht man den Stillstand der Blutströmung innerhalb der Gefässbahn. Der Stillstand der Blutströmung kann durch allgemeine oder durch locale Ursachen bedingt sein. Eine allgemein wirkende Ursache ist das Aufhören der Herzthätigkeit; es ist aber zu bemerken, dass auch nach dem Aufhören der Herzthätigkeit die Strömung in den Gefässen noch eine Zeit lang bestehen kann, bis ein vollständiger Ausgleich der im normalen Zustande im Arterien-, Venen- und Capillarsystem herrschenden Druckverhältnisse eingetreten ist. Man bezeichnet daher die nach dem Aufhören der Herzthätigkeit eintretenden Strömungsänderungen des Blutes und auch den unter diesen Bedingungen endlich eintretenden Stillstand der Blutströmung nicht als Stasis. In der Regel wird unter diesem Begriffe nur die durch locale Ursachen bedingte, in einzelnen Gefässabschnitten auftretende Sistirung der Blutströmung verstanden. Als ein typisches Beispiel eines durch locale Ursachen bedingten Stillstandes kann die venöse Stauung angeführt werden. In Folge Behinderung des Abflusses des Venenblutes bei zunächst ungestörtem Zuflusse des arteriellen Blutes kann eine massenhafte Ansammlung von Blut in dem betreffenden venösen und capillaren Gefässgebiet eintreten, allmählig kann es zur vollständigen Stockung jeglicher Blutbewegung kommen, wobei die körperlichen Elemente des Blutes durch inniges Aneinanderpressen derselben zu einer homogenen (rothen) Blutsäule verschmelzen (Conglutination der rothen Blutkörperchen). Ausser dieser durch mechanische Verhältnisse bedingten Form der Stase unterscheiden wir noch eine chemische, da einzelne Substanzen (Aether, Alkohol, Terpentin, Chloroform etc.), wenn sie mit der Gefässwand in Berührung kommen, eine Sistirung der Blutbewegung in dem Gefässe hervorrufen. Auch durch Kälte und Hitze kann Stase bewirkt werden, es ist aber vorläufig nicht entschieden, ob diese Form nicht der chemischen Stase zuzuzählen ist, oder ob sie gar nur eine Theilerscheinung der durch Kälte und Hitze ausgelösten (entzündlichen) Gewebsveränderungen darstellt. Löwit.

**Stas-Otto'sches Verfahren zur Abscheidung der Pflanzengifte,** s. Bd. IV, pag. 590.

**Stassfurter Salze,** s. Abraumsalze, Bd. I, pag. 28. — **Stassfurtit** ist ein natürlich vorkommendes Magnesiumborat von der Zusammensetzung  $Mg_7 B_{10} O_{30} Cl_2 + H_2 O$  oder  $2 Mg_3 B_8 O_{15} + Mg Cl_2 + H_2 O$ . Es ist dem Boracit gleich zusammengesetzt und ist gewissermaassen als Boracit mit 1 Atom Krystallwasser zu betrachten.

**Statice,** Gattung der *Plumbaginaceae*. Kräuter mit grundständiger Blattrosette oder Sträucher mit zerstreuten, meist ledrigen und ungetheilten Blättern. Die regelmässigen, zwittrigen, fünfzähligen Blüthen in beblätterten Rispen. Frucht vom Kelche eingeschlossen, einfächerig, einsamig.

*Statice Limonium L.*, Strand- oder Meernelke, Widerstoss, ist ein 4 Kraut mit spindeligem, dicker, braunrother Wurzel und einer Rosette aus verkehrt eiförmigen, kahlen, stachelspitzigen, einnervigen Blättern. Der Blüthenschaft wird 50 cm hoch, trägt einige schuppige Blätter und kleine, violette, selten weisse Blüthen.

Die Pflanze wächst an den Küsten Europas und Amerikas. Ihre gerbstoffreiche Wurzel war als *Radix Behen rubri s. Limonii* in Verwendung.

Einige amerikanische Arten, wie *Statice caroliniana Walt.*, *brasiliensis*, *antarctica*, liefern die als Baykuru (s. Bd. II, pag. 178) bezeichnete Wurzel.

*Statice speciosa L.* wird in Sibirien als Adstringens, *St. latifolia Sm.* im Kaukasus zum Gerben verwendet.

**Folia Statices** stammen von *Armeria vulgaris W.* (*Statice Armeria L.*), einem auf trockenen Plätzen durch fast ganz Europa verbreitetem 4 Kraute, mit linealen, einnervigen, wimperig-flaumigen Blättern und zu Köpfchen gehäuften, violetten oder weissen Blüthen auf nacktem Schaft. Die Blüthenköpfchen haben



eine Hülle trockenhäutiger Hochblätter, deren äussere zu einer unregelmässig zerschlitzten Scheide verwachsen sind.

Das adstringirende Kraut wurde in alter Zeit äusserlich und innerlich angewendet; neuerlich wird es als Diureticum empfohlen.

**Statik** bildet einen Theil der Mechanik, beschäftigt sich mit dem Gleichgewichte (s. d. Bd. IV, pag. 643) und wird in ihrer Anwendung auf flüssige Körper Hydrostatik (s. d. Bd. V, pag. 329) und auf Gase Aërostatik genannt. Der einzige Begründer wissenschaftlicher mechanischer Principien im Alterthume, ARCHIMEDES, entdeckte die Gesetze des Hebels, die Grundlage der Statik fester Körper, verwerthete dieselbe zur Erklärung der Wirkungsweise des Flaschenzuges, der schiefen Ebene und der Schraube und berechnete die Lage der Schwerpunkte an Linien, Flächen und Körpern, aus welchen die Verhältnisse des Gleichgewichtes sich ergeben. GALILÄI ermittelte, dass eine Kraft ungleiche Lasten auf solche Höhen zu heben vermag, welche sich zu jenen umgekehrt proportional verhalten. Daraus ergab sich, dass bei zweien im Gleichgewicht stehenden Körpern die auf dieselben wirkenden Kräfte sich umgekehrt verhalten, wie die Räume, durch welche sie in der gleichen Zeit die Körper fortbewegen würden. VARIGNON entdeckte das Gesetz des Parallelogrammes der Kräfte. LAGRANGE fasste die Gesetze des Hebels und der Zerlegung der Kräfte in den für die ganze Mechanik allgemein giltigen Satz von der virtuellen Geschwindigkeit zusammen, welche den Weg bedeutet, den ein Körper, auf welchen mehrere Kräfte wirken, in der Richtung jeder einzelnen derselben zurücklegen würde, wenn sie sich nicht das Gleichgewicht hielten, und auf welchem sich der Körper nach Störung des Gleichgewichtes in der Richtung der einseitig überwiegenden Kraft wirklich bewegt. Das Gleichgewicht ist so lange vorhanden, als die Summe der Producte aller Kräfte in ihre virtuelle Geschwindigkeit = 0 ist. Aus diesem Satze unter den verschiedensten gegebenen Verhältnissen das Gleichgewicht ruhender oder bewegter Körper abzuleiten, ist Sache der mathematischen Analysis.

Statisches oder mechanisches Moment bedeutet das Product aus einer Kraft und der senkrechten Entfernung ihrer Richtung von einem Punkte, einer geraden Linie oder Ebene, auf welche sie wirkt. Diese Entfernung kann daher als Hebelarm betrachtet werden und gibt uns das statische Moment die Bedingungen des Gleichgewichtes zwischen zweien oder mehreren, in entgegengesetzten Richtungen jeden Körper angreifenden Kräften, welcher um einen Punkt drehbar ist. Dieses Gleichgewicht erfordert, dass beiderseits die Producte aus den Kräften und den Entfernungen der Angriffspunkte von dem Drehungspunkte gleich, oder was dasselbe ist, dass die mit entgegengesetztem Vorzeichen versehenen Producte gleich 0 sind. Bei den Wagen versuchen die zu wägende Last jeden der beiden Arme in der einen, die verwendeten Gewichte dieselben in der anderen Richtung zu drehen. Bei den gleicharmigen Waagen, deren Drehungspunkt von beiden Angriffspunkten gleich weit entfernt ist, also beide Entfernungen = 1 gelten können, sind die absoluten Gewichte der Last und der Gewichtsstücke den Producten gleich. An der Decimalwage ist nach dem statischen Moment das Gleichgewicht erreicht z. B. an einer Last von 20 kg in der Entfernung 1 vom Drehungspunkte durch ein Gewichtsstück von 2 kg in der Entfernung 10. Denn  $20 \times 1 = 2 \times 10 = 20$  oder  $+20 - 20 = 0$ . Wenn anstatt der Schwere andere Kräfte auf einen Hebel wirken, wie in den meisten Uebertragungstheilen der Maschinen der Fall ist, so ist das Product aus der bewegenden Kraft und der Entfernung ihres Angriffspunktes vom Drehungspunkte auf der einen Seite stets gleich dem Producte aus der Arbeitsleistung und der Entfernung vom Drehungspunkte auf der anderen Seite des Hebels. Bei ungleicharmigen Hebeln beschreiben die Enden verschieden grosse Kreisbögen in gleichen Zeiträumen mit ungleichen Geschwindigkeiten, welche letztere der Bewegkraft einerseits und der Arbeitsleistung andererseits umgekehrt proportional sind.



**Statim**, Cito. Ueber die Bedeutung dieser Worte auf Recepten s. Bd. VIII, pag. 512.

**Stativ**. Das Stativ des Mikroskopes, welches zur Aufnahme des optischen Gesamtapparates und der Einstellvorrichtungen bestimmt ist, s. Mikroskop, Bd. VI, pag. 699.

**Stative**, s. Apparatenhalter, Bd. I, pag. 511.

**Status nascendi**, s. Bd. IV, pag. 57.

**Staub** (hygienisch). Auf die schädliche Einwirkung des Strassen- und Industrie- Staubes ist man erst in jüngster Zeit aufmerksam geworden, vor Allem, nachdem mit voller Sicherheit nachgewiesen worden war, dass durch den eindringenden Staub Entzündungen der Athmungsorgane und durch dem Staube anhaftende Infectionskeime sogar eine Verbreitung von Seuchen verursacht werden kann. Der Zusammensetzung des Staubes aus vegetabilischen, mineralischen und animalen Partikelchen, denen eine ganze Anzahl zelliger Mikroorganismen beigemischt ist, entsprechend, kann man auch verschiedene Arten von Staubinhalationskrankheiten unterscheiden, die an den in den verschiedenen Industriezweigen, denen bestimmte Arten von Staub eigen sind, beschäftigten Arbeitern aufzutreten pflegen. Es gilt aber jetzt wohl als ziemlich sicher erwiesen, dass der metallische und mineralische Staub viel schädlicher auf die menschlichen Respirationsorgane einwirkt, als der vegetabilische, und diese Thatsache kann auch gar nicht Wunder nehmen, da die Staubarten der ersteren Kategorien aus scharfen eckigen Partikelchen, die das Lungengewebe verletzen, zusammengesetzt sind, während die letztere Art meist weiche und nachgiebige Theilchen enthält. Eine Bestätigung dieser Thatsache kann in der relativ günstigen Sterblichkeit der in vegetabilischem Staub arbeitenden Menschen gegenüber den viel ungünstigeren Verhältnissen der in metallischem und mineralischem Staub beschäftigten gefunden werden.

Allen Staubarten sind aber die die verschiedenen Staubinhalationskrankheiten einleitenden Vorgänge gemein, und zwar verhält es sich damit so, dass durch das Eindringen der feinen Staubtheilchen mit der Athemluft in die Lunge ein geringerer oder stärkerer Reiz daselbst entsteht. Wenn nun auch nicht immer sofort eine ausgesprochene Krankheit die Folge ist, so wird doch ein empfindlicher Zustand der Lunge gesetzt, der beim Eindringen von Mikroorganismen, wie Tuberkelbacillen, Pneumoniebacillen etc., deren Vorhandensein in der Umgebung des Menschen wohl sicher anzunehmen ist, in schwere, manchmal schnell, manchmal langsam verlaufende, aber auch unheilbare Entzündungsprocesse übergehen kann. Die Statistik hat gezeigt, dass gerade bei den in Staub beschäftigten Arbeitern die Lungenkrankheiten und unter ihnen die Lungentuberculose die grössere Hälfte aller inneren Erkrankungen ausmachen.

Unter den Staubinhalationskrankheiten oder Pneumoconiosen sind am eingehendsten untersucht die Einlagerung von Steinkohlen- und Holzkohlenstaub, Anthracosis pulmonum genannt, und die Einlagerung von Metallstaub in die Lungen, als Siderosis pulmonum gekannt. Aber auch die Wirkung anderer Staubsorten ist Gegenstand vieler Forschungen schon gewesen. Bei den erstgenannten Arten hat sich herausgestellt, dass die in das Lungengewebe eingedrungenen Staubtheilchen daselbst theils von Zellen aufgenommen, theils vom Lymphstrom fortgeschwemmt und in den an der Lungenwurzel gelegenen Bronchialdrüsen abgelagert werden. Solche mit Kohlen- oder Metalltheilen angefüllte Lungen haben ein der Farbe des eingedrungenen Staubes entsprechend schwarzes, gelbes etc. Aussehen, sind schwer und knirschen beim Durchschneiden. Es ist ohne Weiteres klar, dass durch die Einlagerung dieser Theile auch die Athmungsfläche der Lunge verkleinert werden muss. Der Ausgang ist grösstentheils in Lungenschwindsucht.

Der metallische Staub belästigt hauptsächlich die Schleifer und Polirer von Stahlwaaren (Scheeren, Messern, Nähadeln etc.), und zwar zumeist dann, wenn



am trockenen Schleifstein gearbeitet wird. Der aus Stahl- und Sandpartikelehen zusammengesetzte Staub bewirkt einen Bronchialcatarrh, aus dem Asthma und Schwindsucht hervorgehen, welchen Leiden diese Arbeiter im jugendlichen Alter erliegen.

An der Einwirkung von mineralischem Staub leiden besonders die Arbeiter in Glasfabriken beim Stossen des zur Glasbereitung dienenden Materiales und die Arbeiter in Mühlesteinfabriken beim Behauen der Steine. Auch diese sterben häufig an Lungencatarrhen und Schwindsucht.

Wie schon erwähnt, ist der vegetabilische Staub weniger gefährlich; in der Tabakindustrie beschäftigte Arbeiter acquiriren zwar im Anfang ihrer Beschäftigung nicht selten einen Bronchialcatarrh, indessen können sie ohne besondere Schwierigkeiten meist einige Jahrzehnte dieser Fährlichkeit sich aussetzen. Viel öfter aber ist die Einwirkung des Tabakstaubes auf die Augen eine so intensive, dass die Beschäftigung aufgegeben werden muss. Etwas gefährlicher soll der Baumwollstaub sein, der beim Reinigen der Waare entsteht. Noch intensiver reizend wirkt der Flachs- und Hanfstaub, dessen Schädlichkeit ein Theil der grossen Sterblichkeit unter den Webern zugeschrieben werden muss. Verhältnissmässig selten sind bei Müllern Erkrankungen durch Einathmen von Mehlstaub, und in ihm besonders gefährlich sind die harten Hülsentheile. Auch in Wollwäschereien und Papierfabriken kann der entstehende animalische und vegetabilische Staub chronische Lungenerkrankungen veranlassen. Durch seine Gefährlichkeit berüchtigt ist der Hadernstaub (s. Hadern, Bd. V, pag. 65). Die bisher angeführten Gewerbe machen nur einen Theil der zu Staubinhalationskrankheiten disponirenden Beschäftigungsarten aus, es würde zu weit führen, dieselben sämmtlich aufzuführen; jedes Gewerbe aber hat entsprechend dem zu verarbeitenden Stoff seine besondere Art von Staubentwicklung und muss gesondert betrachtet werden.

Auch nach einer anderen Seite hin hat der Staub in der Hygiene grosse Bedeutung gewonnen; es ist dies bei der antiseptischen Wundbehandlung. Wie einleuchtet, wird jede Staubentwicklung in der Umgebung von frischen Wunden höchst gefährlich wirken können durch die in dem Staub vorhandenen verschiedenartigen Mikroorganismen, deren nach HESSE's Untersuchungen nicht wenige und sogar darunter sehr gefährliche in dem Staube der Stuben etc. vorkommen können. Die Antisepsis hat daher mit aller Macht eine Staubentwicklung hintanzuhalten, und dies erreicht sie zum nicht geringen Theile durch das Aufweichen der Staubträger.

Die Prophylaxis bei den Staubinhalationskrankheiten spielt in der Gewerbehygiene eine ausserordentliche Rolle, stösst aber auch auf ebenso grosse Schwierigkeiten, die ihren wesentlichen Grund in der Concurrenz von socialen mit sanitären Fragen finden. Zur Beseitigung der Gesundheitsgefahren in den Gewerben haben ein energisches Vorgehen der Staatsbehörden, Einsicht der Fabrikherren und Verständniss der Arbeiter für die mit den Gewerben verbundenen Gefahren zusammenzuwirken. Es sind bei den hygienischen Maassregeln zu trennen die speciellen von den allgemeinen, erstere die Einrichtung der Arbeitsräume betreffend, die letzteren die Verbesserung der Lebensverhältnisse der Arbeiter anstrebend.

Sind die schädlichen Staubentwickelungen in den betreffenden Industriezweigen nicht zu umgehen, so muss vor allen Dingen für genügende Lüfterneuerung gesorgt werden; leider stösst schon dieses Erforderniss öfter auf unüberwindliche Hindernisse in den Anlagen. Weiter wird zu versuchen sein, ob durch verschiedenartig construirte Masken und Respiratoren der Staub von den Athmungswegen der Arbeiter abgehalten werden kann. Zumeist werden aber von Seiten der Arbeiter diese Apparate wegen der Athmungserschwerung nicht angewandt. In Fabriken muss dafür gesorgt sein, dass in den Räumen, wo Staubentwicklung unvermeidlich ist, die Höhe der Räume nicht unter 4 m beträgt und auf den Kopf ein Luftraum von 60—70 cbm kommt. Ganz besonders verdient es Aufmerksamkeit, dass der



staubige Arbeitsraum nicht als Essraum benützt wird. Von fundamentaler Bedeutung ist das Erforderniss, dass nur erwachsene und gesunde Leute als Arbeiter in Fabriken, in denen schädliche Staubeentwicklung unumgänglich ist, angenommen werden.

Becker.

**Staubbrand** heisst die auf Getreide, vorzüglich auf Hafer und Gerste auftretende *Ustilago Carbo Tul.* (s. d.).

**Staubgefässe, Staubfäden, Staubbeutel**, s. Stamen, pag. 423.

**Staubpilze**, s. Ustilagineae.

**Stau**e (*suffrutex*) ist nach den meisten Autoren gleichbedeutend mit Halbstrauch (s. d. Bd. V, pag. 81); einige bezeichnen jede perennirende Pflanze als Staue.

**Stavenhagen**, in Mecklenburg, besitzt eine Quelle mit  $H_2S$  0.004 in 1000 Th.

**Stearat** = stearinsaures Salz.

**Stearin**, Tristearin, Talgstoff, ist das Triglycerid der Stearinsäure (s. d.) und hat die Formel  $C_2H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3$ . Es findet sich in der Natur häufig als Bestandtheil der Fette, gewöhnlich zusammen mit Palmitin (s. d., Bd. VII, pag. 623) und Olein (Bd. VII, pag. 450), am verbreitetsten im Hammeltalg, welcher aus etwa 75 Procent Palmitin und Stearin besteht. Um es daraus zu gewinnen, schmilzt man den Talg, versetzt die erkaltende, noch flüssige Masse mit kaltem Aether, so dass das Ganze nach dem völligen Erkalten breiige Consistenz hat, presst ab und wiederholt dieses Verfahren noch einige Male. Dann löst man den Rückstand in heissem Aether und lässt krystallisiren. Das reine Stearin bildet perlmutterglänzende, farb-, geruch- und geschmacklose Krystalle, welche sich in siedendem Alkohol und Aether lösen, neutral reagiren und bei  $67^\circ$  schmelzen, bei  $62-64^\circ$  wachsartig erstarren. Das Stearin lässt sich auch durch Erhitzen von Stearinsäure mit Glycerin auf  $280-300^\circ$  erhalten.

Was man im Handel als Stearin bezeichnet, nämlich die Masse, aus der die Stearinkerzen bestehen, ist kein Stearin, sondern technische Stearinsäure. S. d. nächsten Artikel.

Ganswindt.

**Stearinkerzen**. Das Stearin des Handels ist im Wesentlichen eine Mischung von Stearinsäure und Palmitinsäure, wie man dieselbe durch Verseifung natürlicher Fette nach dem Abpressen der bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Säuren, namentlich Oelsäure, erhält.

In Europa wird Stearin vornehmlich aus Rinder- und Hammeltalg, sowie aus Palmöl bereitet. Der Rindertalg wird vorher häufig zuerst durch Abpressen in mässiger Wärme in Presstalg und Oleomargarin geschieden und nur der erstere zur Kerzenfabrikation, das letztere zur Erzeugung von Kunstbutter verwendet. In Amerika wird das sogenannte Solarstearin in gleicher Weise aus dem festen Antheil des Schweinefettes gewonnen.

Zur Abscheidung der Fettsäuren aus den Fetten werden folgende Methoden benutzt:

**Kalkverseifung unter Hochdruck**. Dieses Verfahren ist an Stelle der alten Kalkverseifung getreten, bei welcher die Fette mit Wasser und 14 Procenten ihres Gewichtes Aetzkalk in offenen Bottichen mit Wasserdampf erhitzt wurden. Es ermöglicht eine raschere und vollständigere Verseifung und gestattet den Kalkzusatz auf 3 Procent herabzusetzen, wodurch eine bedeutende Ersparniss an Schwefelsäure erzielt wird. Die Verseifung wird in Autoclaven bei einem Druck von 10—12 Atmosphären vorgenommen. Man lässt die wässrige Schichte, welche nachher auf Glycerin verarbeitet wird, ab und zerlegt den aus freien Fettsäuren und Kalkseifen bestehenden Rest des Kesselinhaltes in offenen Bottichen durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure. Man lässt den Fettsäuren Zeit, sich an der



Oberfläche der Flüssigkeit anzusammeln, zieht sie ab, wäscht sie durch Umschmelzen mit heissem Wasser und giesst sie in flache Formen von Weissblech, in welchen man sie erstarren lässt. Die Kuchen werden erst kalt, dann warm gepresst, der Rückstand endlich noch mit verdünnter Schwefelsäure und sodann einige Male mit Wasser umgeschmolzen, „geläutert“, und bildet dann die technische Stearinsäure, welche in der Praxis den Namen Stearin führt.

Aus dem von den Warmpressen ablaufenden Oel setzen sich weitere Mengen Stearin ab, die durch Filtration gesammelt, umgeschmolzen und neuerdings abgepresst werden.

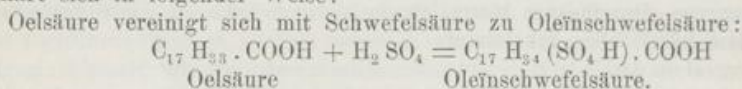
Die ablaufenden flüssigen Fettsäuren führen den Namen Olein und speciell beim Kalkverseifungsverfahren „Saponificat-Olein“.

2. Verseifung mit Wasser unter Hochdruck. Die Fette können auch durch Erhitzen mit Wasser allein bei hohem Druck verseift werden. Das Verfahren ist schon lange bekannt, wird aber erst in letzter Zeit in grossem Maassstabe durchgeführt, wobei ein Druck von 20 Atmosphären angewendet und die Masse durch einströmenden Dampf beständig gerührt wird.

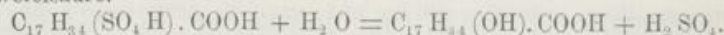
3. Verseifung mit Schwefelsäure. Dieselbe wird vornehmlich bei stark verunreinigten Fetten angewendet, aus welchen bei der Kalkverseifung keine schönen Fettsäuren zu erzielen sind. Man erhitzt die Fette mit 6—12 Procent concentrirter Schwefelsäure auf 120°, giesst sie in Wasser, erwärmt die Mischung auf 100°, sammelt die aufschwimmenden Fettsäuren und reinigt sie durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf. Das Destillat wird durch Abpressen in Destillatstearin und Destillatolein getrennt.

Das Schwefelsäureverfahren liefert eine grössere Ausbeute an festen Fettsäuren (Stearin), als die anderen Verfahren, indem bei demselben ein Theil der Oelsäure in die isomere, feste, bei 44—45° schmelzende Isoölsäure übergeführt wird.

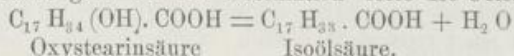
Dieselbe ist verschieden von der Elaïdinsäure. Ihre Bildung aus Oelsäure erklärt sich in folgender Weise:



Diese zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Oxystearinsäure und Schwefelsäure.



Die Oxystearinsäure gibt bei der Destillation feste Iso-Oelsäure und Wasser:



Demnach sind Saponificat- und Destillatstearin chemisch verschieden.

Stearin hat unter gewissen Umständen die für die Kerzenfabrikation unerwünschte Eigenschaft, grossblättrig zu erstarren. Man vermeidet dies entweder durch die Art der Manipulation und passende Mischung von Palmöl- und Talgstearin oder durch Zusatz von einigen Procenten Paraffin.

Das gereinigte und geläuterte Stearin wird in mit Dampf geheizten doppelwandigen Kesseln geschmolzen, in andere Kessel übergeleert, bis zum beginnenden Erstarren geführt und in die angewärmten Kerzenformen gegossen, in welche man vorher die Dochte eingezogen hat. Die aus Baumwollenfäden gezogenen Dochte müssen vorher mit chemischen Präparaten gebeizt werden, weil sie sonst zu leicht abbrennen. Gute Dochtbeizen sind namentlich Chlorammonium, phosphorsaures Ammon, Borsäure und wolframsaure Salze. Zum Schlusse werden die Kerzen noch zurechtgeschnitten und mit einem mit Weingeist befeuchteten Lappen polirt.

Die Untersuchung des Kerzenmaterials erstreckt sich auf den Schmelzpunkt, auf den Gehalt an Isoölsäure und auf fremde Beimengungen. Als solche sind zu erwähnen: Carnaubawachs, welches bestimmt ist, den Schmelzpunkt zu erhöhen, Paraffin, ferner neutrale Fette, namentlich Cocosöl.



Die Gegenwart von Carnaubawachs verräth sich durch den erhöhten Schmelzpunkt, ferner an der Gegenwart unverseiffter Antheile, welche sich nach der unten beim Nachweis des Paraffins angegebenen Methode erkennen lassen. Auch kann man mit alkoholischer Kalilauge kochen, das Unverseifte mit Aether extrahiren und das Extrahirte durch Bestimmung der Acetylzahl (Bd. IV, pag. 325) auf die Gegenwart von Fettalkoholen prüfen.

Der qualitative Nachweis von Paraffin und unverseifbarer Substanz wird in der Weise geführt, dass man die Masse in Alkohol löst, mit alkoholischer Kalilauge unter Zusatz von Phenolphthalein genau neutralisirt und mit wässrigem Ammoniak versetzt. Eine Trübung lässt auf unverseifbare Bestandtheile schliessen. Zur quantitativen Bestimmung löst DONATH 6g Substanz in alkoholischer Kalilauge, verdunstet den Alkohol, löst den Rückstand in Wasser und fällt mit Chlorcalcium oder Chlorbaryum, eventuell nach Zusatz von etwas Natriumcarbonat, um den Niederschlag durch mitgefällten kohlensauren Kalk pulveriger zu machen. Die Kalkseife wird mit heissem Wasser gewaschen, bei 100° getrocknet, fein gepulvert und im SOXHLET'schen Apparate mit Petroleumäther extrahirt.

Auf den Gehalt an Isoölsäure, welcher bis zu 20 Procent betragen kann, schliesst man aus der Jodzahl (Bd. IV, pag. 324). Benedikt.

**Stearinsäure**,  $C_{18}H_{36}O_2$  oder  $C_{17}H_{35}.COOH$ , gehört in die Classe der eigentlichen Fettsäuren. Sie kommt in Form ihres Triglycerides, des Tristearins, in den meisten festen und flüssigen Fetten vor. Zu ihrer Reindarstellung sind am besten solche Fette geeignet, welche neben Tristearin keine Glyceride anderer fester Fettsäuren enthalten, wie dies namentlich bei der Sheabutter der Fall ist. Man verseift dieses Fett oder auch Rindertalg durch Kochen mit Kali- oder Natronlauge und zerlegt die Seife durch Kochen mit verdünnter Salzsäure. Die klaren geschmolzenen Fettsäuren werden erstarren gelassen und so lange aus Alkohol umkrystallisirt, bis sie bei 69.2° schmelzen. Ein gutes Ausgangsmaterial zur Darstellung von Stearinsäure bieten ferner der Presstalg und das sogenannte Stearin des Handels, falls das letztere ausschliesslich aus Talg — nicht aus Palmöl — hergestellt ist.

Reine Stearinsäure besteht aus weissen glänzenden Blättern, welche bei 69.2 zu einer vollkommen farblosen Flüssigkeit schmelzen und beim Abkühlen zu einer krystallinischen Masse erstarren. Sie beginnt bei 360° unter theilweiser Zersetzung zu sieden, unter vermindertem Druck lässt sie sich unverändert destilliren, bei 100mm Druck siedet sie bei 291°. Auch bei der Destillation mit überhitztem Wasserdampf geht sie unverändert über.

Ihr specifisches Gewicht ist bei 11° genau gleich dem des Wassers, bei höheren Temperaturen schwimmt sie auf Wasser, weil sie sich durch die Wärme rascher ausdehnt als dieses. Das spec. Gew. der bei 69.2° geschmolzenen Säure ist 0.8454. Sie ist geruch- und geschmacklos und fühlt sich nicht fettig an.

Sie ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in heissem, sehr schwer in kaltem Alkohol; 1 Th. Stearinsäure löst sich nämlich erst in 40 Th. absolutem Alkohol. Bei 23° löst sie sich in 4.5 Th. Benzol und 3.3 Th. Schwefelkohlenstoff.

Stearinsäure ist synthetisch aus Cetyljodid dargestellt worden, man erhält sie ferner bei der Reduction von Oelsäure, Ricinusölsäure und Oxystearinsäure mit Jodwasserstoffsäure.

Von den Salzen (Seifen) der Stearinsäure sind nur die Alkalisalze in Wasser löslich. Man erhält dieselben durch Kochen von Stearinsäure mit kohlensaurem Kali oder Natron oder durch Vermischen einer alkoholischen Stearinsäurelösung mit der kochenden Lösung des Carbonates, Eindampfen und Umkrystallisiren des Rückstandes aus Alkohol.

Die Alkalisalze sind in kaltem Wasser schwer löslich, beim Kochen lösen sie sich klar auf, geben aber beim Erkalten eine trübe, zähe Masse (Seifenleim). Mit viel Wasser geben sie keine klare Lösung, sondern eine trübe Flüssigkeit,



indem sie sich in saures Salz und freies Alkali zerlegen. Kochsalz scheidet die Salze aus ihren Lösungen aus, das Kalisalz kann durch wiederholtes Aussalzen mit Chlornatrium vollständig in das Natronsalz umgewandelt werden. Alkohol nimmt die stearinsäuren Alkalien in der Wärme leicht auf, beim Erkalten concentrirter Lösungen scheiden sich die Seifen zuerst in gallertartigem Zustand aus, gehen aber bei längerem Stehen in krystallinische Form über. In Aether, Petroleumäther, Benzol etc. sind sie unlöslich.

Stearinsäures Kali,  $C_{17}H_{35}.COOK$  bildet fettglänzende Krystalle, die sich in 6.6 Th. kochenden Alkohols lösen. Verdünnt man die heisse wässrige Lösung mit viel Wasser, so fällt in Wasser unlösliches, saures stearinsäures Kali,  $C_{18}H_{36}KO_2.C_{18}H_{36}O_2$ , in perlgänzenden Schuppen aus.

Stearinsäures Natron besteht aus glänzenden Blättern.

Das Ammonsalz gibt beim Erwärmen in wässriger Lösung Ammoniak ab.

Die anderen Salze der Stearinsäure kann man durch Fällen der wässrigen Lösung des Natriumstearates mit Metallsalzen oder von alkoholischen Stearinsäurelösungen mit den Acetaten der betreffenden Salze erhalten.

Stearinsäurer Kalk, Strontian, Baryt bilden krystallinische Niederschläge. Das Magnesiumsalz lässt sich aus siedendem Alkohol umkrystallisiren.

Die Salze der Schwermetalle sind meist amorph, so das Silber-, Kupfer- und Bleisalz. Das letztgenannte schmilzt bei  $125^{\circ}$  ohne Zersetzung.

Ueber Stearinsäure des Handels, s. Stearinkerzen. Benedikt.

**Stearolsäure**,  $C_{17}H_{31}.COOH$ , heisst eine aus Oelsäuredibromid oder Elaëdinsäuredibromid durch anhaltendes Behandeln mit alkoholischem Kali bei  $100^{\circ}$  erhaltene, der Tetrolsäurereihe angehörige Säure. Sie krystallisirt sehr gut, schmilzt bei  $48^{\circ}$  und lässt sich bei  $260^{\circ}$  destilliren. Bei der Oxydation mit Salpetersäure liefert sie Stearoxylsäure, Nonylsäure und Azelaänsäure.

**Stearoptene**, die sich aus ätherischen Oelen ausscheidenden festen Substanzen, s. Bd. I, pag. 159, sowie Terpene.

**Stearum** ist eine als Ersatz für Leder, Linoleum etc. empfohlene, letzterem nicht unähnliche Masse. Dasselbe wird aus dem in den Stearinfabriken als Nebenproduct abfallenden Theer und dem gleichen bis dreifachen Gewicht Korkabfallpulver bereitet. Die beiden Bestandtheile werden warm gemischt und so lange zwischen Cylindern gewalzt oder zwischen Platten gepresst, bis die Masse die Consistenz eines lederähnlichen Blattes erlangt.

**Steatinum** ist die von UNNA und MIELCK vorgeschlagene lateinische Bezeichnung für Salbenmull, s. d. — **Steadine** ist ein mit Kalilauge warm angeriebenes Schweinefett, also eine Art Salbenseife (s. d.); das Präparat wurde vor einigen Jahren von Frankreich aus als Salbengrundlage empfohlen, ist aber nicht in Aufnahme gekommen.

**Steben**, in Bayern, besitzt zwei Quellen von  $13^{\circ}$ ; die Tempelquelle enthält  $FeH_2(CO_2)_2$  0.044 und  $1030$  ccm  $CO_2$ , die neue Wiesenquelle 0.067 und  $1203$  ccm in  $1000$  Th. Ausserdem existirt daselbst eine Badequelle.

**Stechapfel** ist *Datura Stramonium*. — **Stechkörner** sind *Fructus Silybi Mariani*. — **Stechpalme** oder Stecheiche ist *Ilex*. — **Stechwinde** ist *Sarsaparilla*.

**Steffensia**, eine Untergattung von *Piper L.* (Bd. VIII, pag. 232).

**Stegmata** ( $\sigma\tau\acute{\epsilon}\gamma\eta$ , Decke, Dach), Deckzellen, Deckplättchen nannte METTENIUS kleine, meist rechteckige und ungleichmässig verdickte Steinzellen, welche die Aussenseite der Baststränge, besonders häufig bei den Monocotyledonen, begleiten. Sie dienen als gute Kennzeichen einiger Textilfasern, z. B. der Musa- und Cocosfaser, und da sie in der Regel verkieselt sind, finden sie sich auch in der Asche.



**Steinasche** ist eine amerikanische Pottasche mit circa 74 Procent Calciumcarbonat. — **Steinbutter** = Bergbutter, s. Bd. II, pag. 220. — **Steingrau**, s. Zinkgrau. — **Steingut**, **Steinzeug**, s. Thonwaaren. — **Steinkitte**, s. Kitle, Bd. V, pag. 699. — **Steinmark** = Medulla Saxorum, Bd. VII, pag. 600. — **Steinöl**, s. Petroleum, Bd. VIII, pag. 38. — **Steinroth** = Eisenroth. — **Steinsilber** ist ein aus Südamerika kommendes Silber in Form von Scheiben, Kugeln oder Pyramiden.

**Steinbeeren** sind *Fructus Vitis Idaeae*. — **Steinbeerenblätter** sind *Folia Uvae Ursi*. — **Steinblumen** sind *Flores Stoechados*. — **Steineiche** ist *Quercus Robur L.* — **Steinklee** ist *Melilotus*. — **Steinkraut** heissen im Volksmunde zahlreiche Pflanzen, u. A. auch *Herniaria glabra*. — **Steinkresse** ist *Cardamine amara*. — **Steinleberkraut** heissen mehrere Flechten und Moose. — **Steinlungenkraut** ist *Pulmonaria officinalis*, auch *Valeriana celtica* u. a. — **Steinnelke** ist *Dianthus saxifragus*. — **Steinpimpernell** ist *Pimpinella Saxifraga L.* — **Steinpfeffer** ist *Sedum acre*. — **Steinsamen** ist *Lithospermum* auch *Coix Lacrimae*. — **Steinwurzel** ist *Agrimonia Eupatoria L.*, auch einige Farnkräuter.

**Steinbühlergelb**, Barytgelb, ist durch Fälln von Chlorbaryum mit chromsaurem Kali erhaltener chromsaurer Baryt,  $BaCrO_4$ . Es besteht aus einem sehr feinen hellgelben Pulver, welches auch in der Zündhölzerfabrikation Verwendung findet. Reines Steinbühlergelb wird durch Schwefelammonium nicht geschwärzt. Es löst sich in heisser Salzsäure auf, die Lösung wird durch Schwefelsäure weiss gefällt.

Benedikt.

**Steinbutt**, franz. und engl. Turbot, ist *Rhombus aculeatus Rond.* (s. Bd. VIII, pag. 569).

**Steine** = Schwefelverbindungen verschiedener Metalle.

**Steiner's Vermin Killer** ist ein in weithalsige Gläser abgefasster Phosphorbrei gegen Ratten und Mäuse. — **Steiner's Hexenschusspflaster** ist auf Leder gestrichenes Emplastrum fuscum camphoratum.

**Steinfrucht**, s. Drupa, Bd. III, pag. 540.

**Steinfurt**, in Hessen, besitzt ein Sauerwasser mit NaCl 1.563 und  $CaH_2(CO_3)_2$  0.456 in 1000 Th.

**Steingrün** ist mit Thon gemischtes Veronesergrün. Das letztere findet sich in einigen Gegenden Böhmens in mehr oder weniger reinem Zustande. Es verdankt seine Farbe einem Gehalte an kieselsaurem Eisenoxydul. Die thonartige feuchte Masse wird getrocknet und gemahlen, liefert sodann unvermischt oder mit Thon verdünnt eine hellgrüne Anstreichfarbe und findet auch in der Oelmalerei Verwendung.

Benedikt.

**Steinholz**, Patent einer Dresdener Firma, ist ein Gemenge aus Magnesia-cement und Sägemehl.

**Steinkohlen**, s. Kohle, Bd. VI, pag. 32. — **Steinkohlenbenzin** = Benzol. — **Steinkohlentheercampher** ist Naphtalin. — **Steinkohlen-Kali**, s. Anthrakokali, Bd. I, pag. 406. — **Steinkohlenkreosot** = Acidum carboilicum.

**Steinkohlentheer**. Der Steinkohlentheer ist ein Nebenproduct der Leuchtgasfabrikation, bei welcher die Kohlen in eisernen Retorten trocken destillirt werden und dabei gasförmige, flüssige und feste Producte liefern. Die Gase werden nach passender Reinigung, welche vornehmlich die Entfernung der Schwefelverbindungen bezweckt, als Leuchtgas verwendet, der feste kohlige Rückstand bildet das unter dem Namen Coks bekannte Heizmaterial. Die flüssigen Antheile des Destillates werden in Condensatoren gesammelt, in welchen sie sich in zwei



Schichten scheiden, in eine untere, schwerere, den Steinkohlentheer oder Gastheer, und in das leichtere Ammoniakwasser.

Seitdem der Steinkohlentheer das Ausgangsmaterial für wichtige Industriezweige bildet, gewinnt man denselben auch als Nebenproduct in den Cokereien, in welchen Steinkohlen namentlich für metallurgische Zwecke destillirt werden.

Der Steinkohlentheer ist ein ausserordentlich complicirtes Gemenge von Substanzen, welche in den Kohlen nicht etwa schon fertig gebildet enthalten sind, sondern sich erst während der Destillation bilden. Gute Gaskohle enthält nach Abzug der Aschenbestandtheile im Durchschnitte 83 Procent Kohlenstoff, 5 Procent Wasserstoff und 12 Procent Sauerstoff und Stickstoff, welche Elemente sich bei der Destillation in mannigfachster Weise mit einander gruppieren, so dass man neben Kohlenwasserstoffen, Wasser und Ammoniak, noch eine ganze Reihe organischer stickstoffhaltiger Basen und sauerstoffhaltiger Phenole erhält. Dabei gibt der geringe Schwefelgehalt der Kohle noch Anlass zur Bildung mannigfacher schwefelhaltiger Producte.

Die quantitative Zusammensetzung des Theers wechselt nicht nur nach der Art der Kohle, sondern auch namentlich nach der bei der Destillation herrschenden Temperatur, der Zeitdauer der Operation, dem Druck etc. Dazu kommt noch, dass die Gase bei der Berührung mit den heissen Retortenwandungen Umwandlungen erleiden, und unter Abscheidung von Kohle (Gaskohle) in neue Verbindungen übergehen.

Die Theerausbeute ist sehr verschieden, sie beträgt in der Berliner Gasanstalt durchschnittlich 4.7 Procente.

Der Steinkohlentheer ist eine dickflüssige Masse von 1.1—1.3 spec. Gew. Seine schwarze Farbe rührt von suspendirten Kohlentheilchen her.

Der grösste Theil des producirten Steinkohlentheers wird in eigenen Fabriken, den sogenannten Theerdestillationen, verarbeitet, welche die Aufgabe haben, die technisch verwertbaren Bestandtheile desselben zu isoliren.

G. SCHULTZ führt in seiner Chemie des Steinkohlentheers circa 80 bisher entdeckte Bestandtheile desselben an, doch ist die Reihe der darin enthaltenen Substanzen damit gewiss noch nicht erschöpft.

Die wichtigeren sind:

1. Kohlenwasserstoffe. *a*) der Fettreihe: Amylen  $C_5H_{10}$  (Siedepunkt  $30^\circ$ ), Hexylen  $C_6H_{12}$  (S. =  $71^\circ$ ), Nonan  $C_9H_{20}$  (S. =  $152^\circ$ ), Dekan  $C_{10}H_{22}$  (S. =  $171^\circ$ ), Paraffin. — *b*) der aromatischen Reihe: Benzol  $C_6H_6$  (S. =  $81^\circ$ ), Toluol  $C_7H_8$  (S. =  $111^\circ$ ), Orthoxytol  $C_8H_{10}$  (S. =  $141^\circ$ ), Metaxytol (S. =  $141^\circ$ ), Paraxytol (S. =  $137^\circ$ ), Styrol  $C_8H_8$  (S. =  $146^\circ$ ), Mesitylen  $C_9H_{12}$  (S. =  $163^\circ$ ), Pseudocumol  $C_9H_{12}$  (S. =  $166^\circ$ ), Terpen  $C_{10}H_{16}$  (S. =  $171^\circ$ ), Naphtalinhydrür  $C_{10}H_{10}$  (S. =  $205^\circ$ ), Naphtalin  $C_{10}H_8$  (S. =  $217^\circ$ ), Methylnaphtalin  $C_{11}H_{10}$  (S. =  $243^\circ$ ), Dimethylnaphtalin  $C_{12}H_{12}$  (S. =  $264^\circ$ ), Diphenyl  $C_{12}H_{10}$  (S. =  $254^\circ$ ), Acenaphten  $C_{12}H_{10}$  (S. =  $280^\circ$ ), Fluoren  $C_{13}H_{10}$  (S. =  $295^\circ$ ), Phenanthren  $C_{14}H_{10}$  (S. =  $340^\circ$ ), Fluoranthren  $C_{15}H_{10}$  (Siedepunkt über  $360^\circ$ ), Pseudophenanthren  $C_{16}H_{12}$ , Anthracen  $C_{14}H_{10}$ , Methylantracen  $C_{15}H_{12}$ , Chrysen  $C_{18}H_{12}$ , Pyren  $C_{16}H_{10}$ , Picen  $C_{22}H_{14}$ .

2. Andere neutrale Körper: Schwefelkohlenstoff  $CS_2$  (S. =  $47^\circ$ ), Acetonitril  $C_2H_3N$  (S. =  $82^\circ$ ), Thiophen  $C_4H_4S$  (S. =  $84^\circ$ ), Thiotolen  $C_5H_6S$  (S. =  $113^\circ$ ), Thioxen  $C_6H_8S$  (S. =  $137^\circ$ ), Phenylsenföhl  $C_7H_7NS$  (S. =  $222^\circ$ ),  $\alpha$ -Pyrokresol  $C_{10}H_{14}O$  (S. =  $195^\circ$ ),  $\beta$ -Pyrokresol  $C_{10}H_{14}O$  (S. =  $128^\circ$ ),  $\gamma$ -Pyrokresol  $C_{10}H_{14}O$  (S. =  $105^\circ$ ), Carbazol  $C_{12}H_9N$  (S. =  $355^\circ$ ).

3. Phenole und Säuren: Essigsäure  $C_2H_4O_2$  (S. =  $119^\circ$ ), Phenol  $C_6H_6O$  (S. =  $182^\circ$ ), Orthokresol  $C_7H_8O$  (S. =  $188^\circ$ ), Metakresol  $C_7H_8O$  (S. =  $201^\circ$ ), Parakresol  $C_7H_8O$  (S. =  $199^\circ$ ), Xylenol  $C_8H_{10}O$ ,  $\alpha$ -Naphtol  $C_{10}H_8O$  (S. =  $208^\circ$ ),  $\beta$ -Naphtol  $C_{10}H_8O$  (S. =  $286^\circ$ ), Benzoësäure  $C_7H_6O_2$  (S. =  $250^\circ$ ).

4. Basen. Ammoniak, Pyridin  $C_5H_5N$  (S. =  $115^\circ$ ), Pyrrol  $C_4H_5N$  (S. =  $126^\circ$ ),  $\alpha$ -Pikolin  $C_6H_7N$  (S. =  $134^\circ$ ), Lutidin  $C_7H_9N$  (S. =  $154^\circ$ ), Collidin  $C_8H_{11}N$



(S. = 179°), Anilin  $C_6H_7N$  (S. = 182°), Parvolin  $C_9H_{13}N$  (S. = 188°), Chinolin  $C_9H_7N$  (S. = 239°), Chinaldin  $C_{10}H_9N$  (S. = 243°), Viridin  $C_{12}H_{19}N$  (S. = 251°), Lepidin  $C_{10}H_9N$  (S. = 257°), Kryptidin  $C_{11}H_{11}N$  (S. = 274°), Acridin  $C_{13}H_9N$  (Siedepunkt über 360°).

Von diesen Bestandtheilen des Theers werden nur einige wenige fabrikmässig daraus im reinen Zustande gewonnen. Es sind dies: Benzol, Toluol, Xylol, Naphtalin, Anthracen und Phenol. Für die anderen hat man entweder überhaupt noch keine technische Verwerthung gefunden, oder ihre Gewinnung aus dem Theer lohnt sich nicht, weil sie darin in zu geringer Menge vorkommen (Anilin, die Naphtole etc.).

Verarbeitung des Steinkohlentheers. In den Theerdestillationen wird der Theer erst durch Erwärmen mittelst einer Dampfschlange von Wasser und Ammoniak befreit und in den Theerblasen, eisernen, meist stehenden Retorten, welche bis zu 1000 Centner Theer aufzunehmen vermögen, destillirt, wobei man das Destillat nach dem specifischen Gewichte in drei oder vier Fractionen trennt.

1. Die Leichtöle. Nach Entfernung des Schwefelkohlenstoff, Wasser, Essigsäure etc. enthaltenden Vorlaufs fängt man das Destillat so lange in der ersten Vorlage auf, als es noch auf Wasser schwimmt. Dies erreicht bei 150—200° sein Ende.

2. Die Mittelöle. Nach den Leichtölen kommt eine Fraction, deren spec. Gew. dem des Wassers nahezu gleich ist. Dieselbe erstarrt bei naphtalinreichen Oelen zu einer butterartigen Masse, ihr Siedepunkt liegt bei 150—210°.

3. Die Schweröle sinken in Wasser sofort unter. Ihr Siedepunkt steigt bis gegen 300°. Beginnt eine Probe des Destillates feste Ausscheidungen zu zeigen, so lässt man

4. das Anthracenöl in die letzte Vorlage laufen. Der Siedepunkt desselben steigt bis gegen 400°.

Der Retortenrückstand ist das Steinkohlentheerpech. Man entleert dasselbe noch heiss in Bassins und von dort in grosse Gruben.

Das Pech ist um so härter, je weiter man die Destillation treibt.

Asphalt ist ein bei gewöhnlicher Temperatur noch dickflüssiges Pech, welches noch die schweren Oele enthält.

Weiches Pech enthält noch einen Theil der Anthracenöle, während das harte Pech als Rückstand der vollständigen Destillation verbleibt.

Die Leichtöle werden zunächst auf Benzol, Toluol und häufig auch auf Xylol verarbeitet. Zu diesem Zwecke werden sie durch Waschen mit Alkalien von Phenolen, durch Waschen mit verdünnter Schwefelsäure von Basen befreit, mit Wasser gewaschen und in Colonnenapparaten, welche den in der Spiritusfabrikation üblichen nachgebildet sind, einer sorgfältigen fractionirten Destillation unterworfen, welche zum Zwecke der Herstellung ganz reinen Benzols (Siedepunkt 80.5°) und Toluols (Siedepunkt 111°) mehrmals wiederholt wird. Der über 111° bis gegen 160° siedende Antheil kommt als Theerbenzin oder Solventnaphta in den Handel.

Zur Gewinnung des Naphtalins presst man die bei 180—250° siedenden Oele, welche krystallinische Ausscheidungen zeigen, zuerst ab, reinigt den Rückstand zur Entfernung der Phenole und Basen mit Natronlauge und sodann mit Schwefelsäure, destillirt das Product und presst es zwischen heissen Platten aus. Endlich wird es für die Zwecke der Farbenfabrikation zuweilen mit überhitztem Wasserdampf sublimirt.

Die bei der Verarbeitung des Leichtöles und bei der Reinigung des Naphtalins erhaltenen alkalischen Auszüge werden der Erzeugung von Carbonsäure zugeführt, ausserdem aber noch auch die Mittelöle oder auch die ersten Antheile der Schweröle mit Natronlauge extrahirt. Die alkalischen Lösungen werden mit einer Säure zersetzt. Zur Darstellung reiner Carbonsäure werden die ausgeschiedenen Oele in kleinen Colonnenapparaten zuerst aus Retorten mit silbernem Helm und



Kühlrohr fractionirt destillirt. Die ersten Fractionen erstarren beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse, welche durch Ausschleudern von den letzten flüssigen Antheilen befreit, dann geschmolzen und eventuell auch noch einmal destillirt wird.

Die Anthracenöle werden zuerst durch Filterpressen getrieben und die in denselben verbleibende Masse zwischen mit Dampf geheizten Platten ausgepresst. Der Rückstand, das Rohanthracen, enthält im Sommer gegen 40 Procent, im Winter weniger Anthracen und ist in diesem Zustande zur Alizarinfabrication schon verwendbar. Man kann ihm jedoch einen grossen Theil seiner Beimengungen durch Extraction mit Theerbenzin entziehen.

Vor seiner Verwendung wird es behufs feinerer Vertheilung einer Sublimation mit überhitztem Dampf unterworfen, wobei man überdies den Vorlauf und die letzten Antheile entfernen und dadurch noch eine weitere Anreicherung bewirken kann.

Die Ausbeuten bei der Theerverarbeitung waren in einer rheinischen Destillation nach G. SCHULTZ.

	Procent
Gereinigtes Benzol . . . . .	1.00
Reines Anthracen . . . . .	0.33
„ Naphtalin . . . . .	2.00
Theeröle . . . . .	30.00
Pech . . . . .	60.00
Ammoniakwasser . . . . .	2—10.00

Verwendung. Der rohe Steinkohlentheer findet eine Reihe von Anwendungen. Er kann direct oder als Bestandtheil von Briquettes als Heizmaterial und zur Erzeugung von Leuchtgas dienen. Man benutzt ihn als Anstrich von Holz und Mauerwerk, zur Erzeugung von Dachpappe, zur Fabrication von Russ, als Zusatz zur Theerseife, als Mittel zur Vertilgung von Ungeziefer, zur Herstellung der Kohlenstäbe für elektrisches Bogenlicht etc.

Die Leichtöle, namentlich nach Entfernung des werthvollen Benzols und Toluols, finden als Lösungsmittel für Fette, Harze, Asphalt und zur Fleckenreinigung Verwendung.

Die rohen Schweröle werden zum Imprägniren von Holz, zur Desinfection und zur Bereitung von Naphtalin, roher und reiner Carbonsäure und Creoline verwendet. Das Pech dient zur Erzeugung von Dachpappe, Briquettes etc.

Aus den durch die Fractionirung rein dargestellten Theerbestandtheilen — Benzol, Toluol, Xylol, Naphtalin, Anthracen und Phenol — werden endlich sämtliche Theerfarben und eine grosse Anzahl von Arzneimitteln synthetisch hergestellt. Einige Derivate der genannten Körper finden auch in der Parfumerie Verwendung, das Naphtalin ausserdem zum Carburiren von Leuchtgas etc.

Literatur: G. Lunge, Die Industrie der Steinkohlentheerdestillation. 3. Aufl. Braunschweig. — G. Schultz, Die Chemie des Steinkohlentheers. 2. Aufl. Braunschweig.

Benedikt.

**Steinkork** ist eine Abart des Korkes, dessen Zellen sclerosirt sind. — S. Kork, Bd. VI, pag. 86.

**Steinnuss**, vegetabilisches Elfenbein, Tagua-, Corusco-, Coroza-Nuss, gegenwärtig der bedeutendste Exportartikel des Magdalenenflussthaltes in Columbien, ist der Same von *Phytelephas*-Arten. Die meisten Steinnüsse des Handels liefert wohl *Phytelephas macrocarpa* R. et P., eine Palme aus der Gruppe der *Palmae anomalaе*, welche die feuchten Flussufer Südamerikas zwischen dem 9.° n. B., dem 8.° s. B. und dem 70. und 79.° w. L. bewohnt; von den Creolen wird sie Palma di marfil, von Eingeborenen Tagua, von Peruanern Pullipunta und Homero genannt. Die kopfgrosse, mit pyramidenförmigen Auswüchsen versehene Frucht heisst Cabezo de Negro (wie die Kautschukugeln), die Samen Marfin vegetal. Eine Frucht enthält 6—9, meist 7 Samen von Hühnereigrösse.



Das verschiedene Aussehen der Steinnussarten gestattet wohl die Annahme, dass auch andere *Phytelephas*-Arten, wie *Ph. microcarpa* R. et P., *Ph. Pavonii*, *Ph. Ruizii* Gaudichaud diese Waare liefern.

J. MOELLER hat eine Reihe dieser Sorten ausführlich beschrieben; dieser Beschreibung ist das Folgende entnommen:

1. Marcellino. Walnussgrosse, circa 23 g wiegende, rundliche, planconvexe oder gerundet dreikantige Samen. Samenschale graugelb, 1 mm dick. Sameneiweiss hellblaugrau.

2. Panama. Samen grösser als vorige, circa 53 g schwer.

3. Tumaco von San Lorenzo. Samen in Kugelausschnittform; Nabelwarze eiförmig; die äussere kartoffelbraune Schichte der Samenschale häufig abgelöst, so dass die glatte, schwarzbraune Mittelschichte sichtbar wird. Sameneiweiss weisslichgrau. Gewicht 70 g.

4. Palmyra, den vorigen sehr ähnlich, etwas kleiner, der Kern viel dunkler, graubläulich.

5. Cartagena. Schale dunkelschwarzbraun (Oberhaut abgerieben), Samen mit den Tumaco gleich gross, aber flacher, 50—55 g schwer. Sameneiweiss hell gelblichweiss.

6. Guayaquil. Verschieden grosse, mehr gestreckte, 45—25 g wiegende Samen; Oberhaut lehmfarbig, kreidig; Kern hell gelblichweiss.

7. Esmeralda. Grosse Nüsse von kaffeebrauner Farbe und verschiedener, mehr rundlicher oder mehr gestreckter Gestalt mit zwei benachbarten plattgedrückten Flächen und einer diese überwölbenden, stark gekrümmten Fläche. Gewicht 80 g, Kern gelblich- oder bläulichweiss.

8. Colon. Samen mittelgrossen Kartoffeln sehr ähnlich, 80 g schwer, Kern oberflächlich gelb, in den tieferen Schichten graublau.

9. Amazonas. Samen taubeneigross, eiförmig, 35 g schwer, Kern rein elfenbeinweiss.

10. Savanilla in 4 Sortimenten: kleine, mittelgrosse, Bastard-Savanilla und Savanilla mit Ambalema-Charakter.

Kleine Savanilla, taubeneigross, der Amazonas ähnlich, Kern schiefergrau.

Mittelgrosse Savanilla, rundlichen Kartoffeln gleichend, 50 g schwer, Kern ebenfalls schiefergrau.

Bastard-Savanilla, grösser als vorige, sonst dieser gleich; Gewicht 95 g, Kern weiss.

Savanilla mit Ambalema-Charakter, kugelig, 60 g schwer, Kern gelblich, wie gebrauchtes Elfenbein.

Im Allgemeinen sind die Steinnüsse (Fig. 82) unregelmässig eiförmig, mehr oder

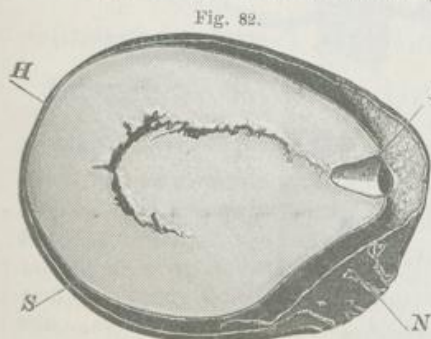


Fig. 82.

Steinnuss von *Phytelephas Ruizii* im Längsschnitte. Die Spalten in der Mitte sind Trockenrisse. N Nabel des Samens, E Höhle, aus der der Keimling herausgefallen ist, S Samenschale, H innere Samenhaut. Natürl. Grösse (Moeller).

ein bekanntes Demonstrationsobject bilden. Die Contouren dieser Endospermzellen

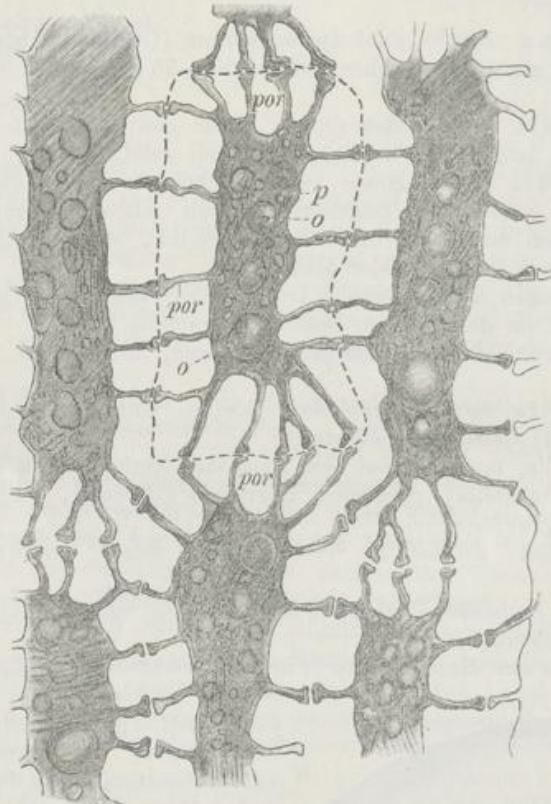
weniger einem starken Kugelausschnitt sich nähernd; sie bestehen aus einer lehmfarbigen, an abgeriebenen Stellen schwarzbraunen, 1 mm dicken, steinharten und spröden Schale (S), an der eine hervorstehende, poröse, rundliche Samenwarze (N) sichtbar ist, und aus dem beinharten, an der Aussenfläche bräunlichen, mit netzförmig vertheilten, vertieften Linien versehenen, innen grau-, gelblich- oder bläulichweissen Kern, dem Endosperm, dessen kleine, in der Nähe des Nabels gelegene Höhlung den Keimling birgt. Das Endosperm setzt sich aus gestreckten, prismatischen Zellen zusammen, die ihrer enormen Verdickung wegen



sind gänzlich verwischt und erst nach Behandlung mit quellenden Mitteln wahrzunehmen; die Wände bestehen aus reiner Cellulose, sind stärker als die Lumina und von starken, an den freien Enden kolbig erweiterten Poreneanälen durchzogen (Fig. 83 und 84). Als Inhalt findet man spärliche Plasmareste und Fetttropfen (Fig. 83, *p*, *o*).

Die dünne Samenschale besteht nach J. MOELLER aus verschiedenen orientirten und verschieden grossen, gestreckten Sclereiden (Fig. 84, *S* und 85). „Zu äusserst sind sie lang und schmal, an den Enden oft verbreitert, sehr stark verdickt, mit dunkelrothbraunem Inhalt und ebenso gefärbter Wand. Diese Stabzellen kreuzen sich in allen Richtungen und liegen wirt übereinander (Fig. 85). Unter ihnen liegt eine gegen 0.8 mm dicke Schicht kurzer dicker Zellen mit weitem Lumen und hellbraunem, in Alkalien sich röthlich färbendem Inhalt.“

Fig. 83.



Zellen aus dem Endosperm des Samens von *Phytolophos macrocarpa*; *por* Tüpfel, der Inhalt durch Erwärmen mit Wasser zerstört, *o* Fetttropfen, *p* Plasma (Tschireh).

Die beschriebenen Gewebelemente, insbesondere die des Endosperms lassen sich auch in der gepulverten Waare leicht nachweisen. Die grösste Aehnlichkeit besitzt das Endospermgewebe mit dem Gewebe der Tahitinnuss (s. d.); ferner kann es mit dem Gewebe der Kaffeebohne, des Dattelkernes, niemals aber mit Steinzellgeweben der Steinschalen gewisser Früchte (*Prunus*, *Juglans*) verwechselt werden, da letztere schon durch ihre Verholzung ausgezeichnet sind.

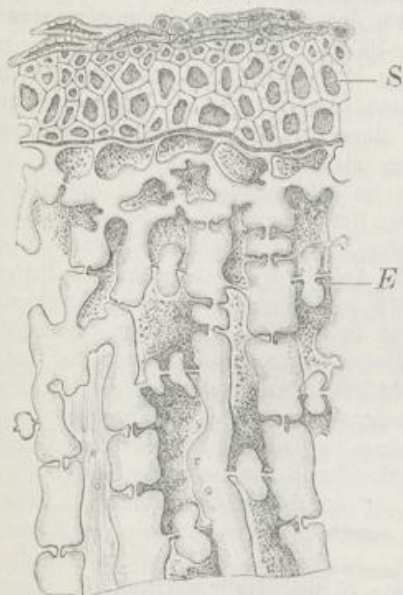
Beim Trocknen bekommen die meisten Steinüsse innere Risse, die den technischen Werth der Waare sehr beeinflussen; die feinen Savanilla- und Tumaesorten werden von Rissen weit weniger beschädigt als die grossen Colon- und Guayaquil; da die Dichte des Kernes nach innen zu abnimmt, der Wassergehalt



dagegen zunimmt, so ist das Reissen leicht erklärlich; zudem sind auch die Zellwände der inneren Schichten nicht so bedeutend verdickt, als die der äusseren.

Steinnüsse lassen sich sehr schwer schneiden — das Messer macht ein dem Kratzen ähnliches Geräusch — aber trocken sehr leicht mit der Drehbank

Fig. 84.



Steinnuss im Querschnitt.  
S Samenhaut, E Samenciweiss (Moeller).

Fig. 85.



Steinnuss.  
Elemente der Samenhaut (Moeller).

bearbeiten. Sie liefern daher einen vorzüglichen Drechslerrohstoff, besonders für Knöpfe und zur Nachahmung kleiner Elfenbeinwaaren; da sie sich gut färben lassen, so können auch künstliche Corallen, Türkise etc. daraus gefertigt werden.

Bemerkenswerth ist weiters die Verwendung der Steinnussabfälle als Fälschungsmittel des Kaffees und der Kaffeesurrogate (Bd. V, pag. 554), ferner als wichtiges Futtermittel; da der schleimige Plasmainhalt nach LIEBSCHER (1885) aus 87.5 Procent in Wasser leicht löslichem Pflanzenalbumin besteht, so können die Abfälle auch zur Darstellung des Albumins (zu Färbereizwecken) Verwendung finden.

Literatur: Morren, Dodonaea, Recueil d'observ. de Botan. I, 2, pag. 73. — Wiesner, Rohstoffe, pag. 791. — J. Moeller, Mitth. d. technolog. Gew.-Museums. 1880, Nr. 6. — Idem, Mikroskopie, pag. 299. — Idem, Die Rohstoffe des Tischler- und Drechslergewerbes. II, pag. 41. — Eduard Hanausek, Technologie der Drechslerkunst. 1884.

T. F. Hanausek.

**Steinparenchym**, s. Sclerenchym, Bd. IX, pag. 177 und Steinzellen.

**Steinpilz**, in Oesterreich Pilzling genannt, ist *Boletus edulis* Bull., einer der besten Speisepilze. Er besitzt einen 5—15 cm hohen, knolligen, weisslich-braunen, zart netzig gezeichneten Stiel und einen halbkugeligen, braunen, bis 20 cm und darüber breiten, kahlen Hut, dessen Röhrenchen zuerst weiss, dann gelb, endlich braun sind. Das Fleisch ist unveränderlich weiss, Geruch und Geschmack sind angenehm.

Das Fleisch der nächst verwandten, ebenfalls geniessbaren Arten ist unveränderlich blassgelb (*Boletus regius* Krombh. mit rothem Hut) oder Anfangs zwar weiss, an der Luft aber gelb werdend (*Boletus aeneus* Bull. mit fast schwärzlichem Hut).

**Steinsalz** heisst die hydrolytische Form des Chlornatriums; es findet sich auf der Erdoberfläche in ungeheurer Menge verbreitet, theils mehr oder minder rein als Steinsalz im engeren Sinne, theils mit Thon, oder auch mit Thon und Gyps durchsetzt, als sogenanntes Haselgebirge oder Salzthon. In



letzterer Form findet es sich im Salzkammergut, wo die Gewinnung mittelst der sogenannten Sinkwerke (s. d.) geschieht. Dort, wo das Steinsalz mehr oder minder rein vorkommt, wird es bergmännisch gewonnen. Das Vorkommen des Steinsalzes als Mineral ist an keine geologische Formation geknüpft, vielmehr findet es sich in allen Formationen vom Silur bis zum Tertiär, ja selbst bis in die jüngste Region hinein, wie die Steinsalzbildung des Bogdosees und in den Steppen beweist. Das Steinsalz bildet, ähnlich der Steinkohle, mehr oder minder mächtige, sich weit erstreckende Lager oder Flötze, oft mit Zwischenlagern von Thon und Gyps durchsetzt, aber auch häufig ohne diese und dann oft von bedeutender Tiefe. Solche Salzlagerstätten heissen Salzstöcke. Die mächtigsten Salzlager finden sich im Zechstein, Trias, Jura und der Kreide. Die grössten bekannten Salzlagerstätten Europas befinden sich in Wieliczka, Bochnia und Kalucz in Galizien, Zlatina in Siebenbürgen, im österreichischen und bayerischen Salzkammergut (Hall, Hallein, Aussee, Ischl, Berchtesgaden), in Schwäbisch-Hall und Friedrichshall in Württemberg, in Stassfurt, Aschersleben und Erfurt in der preussischen Provinz Sachsen, Leopoldshall in Anhalt, Sperenberg in der Provinz Brandenburg, bei Peine in Hannover (1875), Vic und Dieuze in Frankreich, Northwich und Cheshire in England, Cardona in Spanien, Bachmut, Dekonofka und Slaviansk in Südrussland (1881). Mit diesen bekannten Salzlagerstätten ist indess der Steinsalzvorrath Europas noch lange nicht erschöpft, wie durch das Auftreten starker Soolquellen oder durch das Vorhandensein von Salzseen bewiesen wird, welche ihren Salzgehalt doch nur einer primären Salzlagerstätte verdanken können. Wahrscheinlich übersteigen die wirklich vorhandenen Steinsalzlager die bis jetzt bekannten um ein Vielfaches. Zieht man z. B. durch die 4 bekannten, grossen Salzlagerstätten der norddeutschen Tiefebene annähernd eine Luftlinie von Stassfurt über Leopoldshall, Aschersleben nach Erfurt, so liegen auf und neben dieser Luftlinie die grossen Salinen von Schönebeck, Elmen, Halle, Wittekind, Dürrenberg, Kösen, Artern, Frankenhausen und der grosse Salzsee bei Oberröblingen nahe Eisleben und viele kleinere Salinen. Es ist sehr wenig wahrscheinlich, dass alle diese Salinen von je einem gesonderten Salzlager abstammen; es liegt vielmehr die Vermuthung nahe, dass die ganze Gegend von Magdeburg bis über Erfurt hinaus ein einziges zusammenhängendes Lager sei. Nimmt man hierzu die märkischen, braunschweigischen (Harzburg) und hannoverschen Salinen (Schöningen, Salzdetfurt, Salzderhelden) oder Salzwerke (Peine), so dürfte die Vermuthung nicht unberechtigt scheinen, dass die ganze norddeutsche Tiefebene auf einem einzigen ungeheuren Salzlager ruht, welches bald in grösserer, bald in geringerer Tiefe erreicht wird. Wie bedeutend diese Unterschiede oft auf geringe Entfernungen sind, beweist die Thatsache, dass die Lagerstätte des Steinsalzes in Stassfurt circa 1200 m unter Tage sich befindet, in dem unmittelbar daran stossenden anhaltinischen Leopoldshall nur 70 m; ein directes Zutagetreten des Steinsalzes ist dem Referenten in der norddeutschen Tiefebene nicht bekannt. Das Zutagetreten ist beim Steinsalz überhaupt selten; eine Ausnahme macht Cordona in Spanien, wo es als 100 m hoher Berg, gewissermaassen wie ein Salzgletscher zu Tage tritt; in gewissem Sinne könnte man auch das Auswittern des Steppensalzes als ein Zutagetreten betrachten. In den weitaus meisten Fällen finden sich die Salzlager in ziemlicher Tiefe unter der Oberfläche. Die Mächtigkeit der Salzstöcke ist sehr verschieden; die Lager der norddeutschen Ebene erreichen — so weit überhaupt bekannt — stellenweise eine Mächtigkeit von 1500 m; z. B. in Sperenberg 1270 m.

Die Frage nach der Entstehung und Bildung solcher Salzlagerstätten lässt wohl nur eine Antwort zu: ein Salzlager ist der feste Rückstand einer freiwilligen Verdampfung oder Verdunstung von in ein natürliches Becken eingeschlossen gewesenem Meerwasser. Hierfür spricht die Thatsache, dass die Steinsalzlager meist neben Chlornatrium auch die accessorischen Bestandtheile des Seewassers enthalten, Kalium-, Magnesium-, Brom- und Jodverbindungen, und dass die leichter als NaCl



löslichen Salze, welche also nach Ausscheidung des  $\text{NaCl}$  noch in der Mutterlauge verblieben, in den Salzlagern oberhalb des Steinsalzes sich finden. Hierfür spricht auch die in der Gegenwart sich vollziehende Bildung von Steinsalzlagern, wie sie an den Seen der russischen Salzsteppen (z. B. Elton-, Bogdo-, Inderskische See), dem todten Meer, dem grossen Salzsee bei Utah in Nordamerika u. a. beobachtet wird (s. *Natrium chloratum*, Bd. VII, pag. 258).

H. PRECHT versucht die Bildung des Salzlagers des Magdeburg-Halberstädter Beckens so zu erklären, dass in der wärmeren Jahreszeit 8—9 cm dicke Schichten von  $\text{NaCl}$  ausgeschieden wurden, während in der kälteren Jahreszeit eine Abscheidung von Calciumsulfat (Anhydrid) stattfand; diese Anhydridschichten finden sich im genannten Salzlager in periodischer Abwechslung mit der Chlornatriumschicht, besitzen circa 7 mm Dicke und betragen insgesamt etwa 8 Procent.

**Gewinnung.** Das Steinsalz wird dort, wo es zu Tage liegt, durch einfaches Brechen nach Steinbruchmanier gewonnen; abgesehen von diesem seltenen Fall wird alles übrige Steinsalz bergmännisch gewonnen, und zwar durch sogenannten *Etagenbau*, indem grosse horizontale Schichten domartig ausgehöhlt werden, jedoch mit der Vorsicht, dass in gewissen Entfernungen mächtige Steinsalzpfeiler stehen bleiben, welche die ältere, darüber befindliche „Etage“ zu stützen und zu tragen bestimmt sind. Diese Abbaumethode wurde Jahrzehnte hindurch für das Ideal des Salzbergbaues gehalten, bis die Vorkommnisse im Stassfurter Salzbergwerke 1885 zeigten, dass selbst diese gewaltigen Steinsalzpfeiler unter der Last der darüber „hängenden“ Steinsalzschiechten zusammenbrechen können. Der bergmännische Betrieb gestaltet sich derart, dass im Hauptschacht bis auf die Sohle des Salzlagers geteuft wird, von welchem dann die verschiedenen horizontalen Stollen in die einzelnen „Etagen“ führen. Das Innere eines Salzbergwerkes bildet einen sauberen, theilweise sogar märchenhaft schönen Anblick, weil die Wände von Steinsalz oft wasserhell, oft rosafarben, seltener gelblich, noch seltener himmelblau, und bis auf Metertiefe durchsichtig sind; man wähnt sich wohl in einem Glas- oder Eispalast, dessen Wände das Grubenlicht hundertfältig widerspiegeln. Behufs Förderung zu Tage wird das Steinsalz mit Pulver oder Dynamit gesprengt, das Gesprengte mittelst Spitzhacke zerkleinert, auf unterirdischem Schienengeleise in „Hunden“ zur Mündung des Fördereschachtes geschafft und durch Maschinenbetrieb zur Erdoberfläche gehoben.

**Eigenschaften.** Das Steinsalz krystallisirt im regulären System, ist entweder farblos, wasserhell und durchsichtig, oder minder durchsichtig und dann weiss; die glashelle Form des Steinsalzes, wie sie in Schwäbisch-Hall und vor Allem in Stassfurt gewonnen wird, lässt deutlich die Würfelform des Chlornatriums erkennen; derartige Würfel können, wenn man mit der Klinge eines Taschenmessers senkrecht zur Wandfläche des Würfels darauf schlägt, in kleinere Würfel zerschlagen werden. Ueberhaupt zeichnen sich die Steinsalzwürfel durch leichte cubische Spaltbarkeit aus. Meist jedoch ist das Steinsalz derb, selten von blättriger, faseriger oder körniger Structur.

Durch erdige oder geringe metallische Beimengungen erscheint das Steinsalz nicht selten röthlich (von Eisen herrührend), grünlich (durch Kupferchlorid), gelb (durch Gehalt an Boracit), grau bis bräunlich; sehr selten und von Sammlern hochgeschätzt ist das blaue Steinsalz, welches sich in einzelnen Nestern in Stassfurt findet; welcher Beimengung dieses Salz seine dunkelhimmelblaue Färbung verdankt, ist noch nicht bekannt, Kupfer hat der Referent nicht nachzuweisen vermocht; die Annahme, dass bituminöse Stoffe die Färbung verursachen sollen, scheint demselben eine sehr willkürliche, durch nichts bewiesene zu sein. OCHSENIUS dagegen erklärt die blaue Färbung als eine lediglich optische Erscheinung. Die Härte des Steinsalzes ist = 2, das spec. Gew. 2.2—2.3. Ueber sonstige Eigenschaften, s. *Natrium chloratum*, Bd. VII, pag. 256.

**Zusammensetzung.** Das durchsichtige krystallisirte Steinsalz ist fast chemisch reines Natriumchlorid, oft nur mit Spuren von Chlormagnesium, von



Chlorkalium und Chlorealcium. In welchen Mengenverhältnissen sich noch anderweite Beimengungen finden, ist aus den folgenden Analysen zu ersehen:

Bestandtheile	Wieliczka	Berchtesgaden weisses Salz	Berchtesgaden gelbes Salz	Hall in Tirol	Hallstadt	Schwäbisch Hall
Chlornatrium . . . .	90.23	99.85	99.93	91.78	98.14	99.63
Chlorkalium . . . .	—	—	—	—	Spur	0.09
Chlorcalcium . . . .	—	Spur	—	0.25	—	0.28
Chlormagnesium . . . .	0.45	0.15	0.07	0.09	—	—
Kaliumsulfat . . . .	1.35	—	—	1.35	—	—
Calciumsulfat . . . .	0.72	—	—	1.19	1.86	—
Magnesiumsulfat . . . .	0.61	—	—	1.21	—	—
Unlösliches . . . . .	5.88	—	—	2.49	—	—

Häufig kommen auch noch Flüssigkeitseinschlüsse im Steinsalz vor, auch enthält es nicht selten Gase (z. B. Wasserstoff, Kohlensäure, Kohlenoxyd) eingeschlossen; erstere sind die Ursache des Decrepitirens beim Erwärmen; letztere entweichen beim Auflösen des Salzes mit knisterndem Geräusch (Knistersalz).

Anwendung. Das Steinsalz wird, soweit es rein ist, direct gemahlen und als Kochsalz in den Handel gebracht; der grössere Theil findet aber Verwendung in der Technik zur Fabrikation verschiedener Chemikalien, besonders der Soda, Salzsäure, des Glaubersalzes, in den Farbenfabriken, Seifen- und Kerzenfabriken zum „Auswaschen“ der Farbstoffe, Seifen etc., in der Glas- und Thonwarenindustrie, Lederindustrie, zum chlorirenden Rösten von Silbererzen, in der Landwirthschaft zur Viehfütterung und als Düngemittel; für letztere Zwecke wird es denaturirt (s. Denaturiren, Bd. III, pag. 430).

Statistisches. Die Production von Steinsalz betrug allein in Deutschland im Jahre 1884—1885 332515 Tonnen, davon 60211 Tonnen Krystallsalz, der Rest anderes Steinsalz; die Ausfuhr aus dem deutschen Zollgebiet betrug 81570 Tonnen. — Oesterreich producirt etwa 67220 Tonnen Steinsalz.

Ganswindt.

**Steinwasser** in Böhmen besitzt eine Quelle mit  $MgSO_4$  36.235 in 1000 Th.

**Steinweichsel** oder *Marasca* ist eine ausschliesslich in Dalmatien vorkommende Varietät von *Prunus Mahaleb* (s. d. Bd. VIII, pag. 377), deren kleine Früchte zur Darstellung des Maraschino verwendet werden. Man sammelt die Früchte in einem bestimmten Stadium der Halbreife, entkernt sie und lässt das Fruchtfleisch mehrere Tage in Bottichen gähren. Hierauf setzt man etwa 10 Procent Wein oder zerquetschte Marascablätter zu und unterwirft das Gemenge der Destillation. Das Destillat wird stark mit Zucker versetzt und bildet eine Art Crème-Liqueur von eigenthümlichem Geschmacke. Eine geringe Sorte wird unter Mitbenützung der Kerne bereitet.

**Steinzellen.** Jede verdickte und durch Incrustation der Membran erhärtete Zelle kann Steinzelle genannt werden, doch pflegt man diesen Ausdruck auf das sclerosirte Parenchym zu beschränken und die mehr oder weniger verholzten Bastfasern auszuschliessen. Das ebenfalls dickwandige, aber unverholzte Endosperm und Collenchym zählt nicht zu den Steinzellen.

Die Form der Steinzellen ist sehr mannigfach, im Allgemeinen abhängig von der Form der Parenchymzellen, aus denen sie hervorgehen. Doch vergrössern sich die Zellen bei der Sclerosirung sehr häufig und dringen dabei in alle verfügbaren Räume ein. Man kann nach TSCHIRCH folgende Formen unterscheiden, die aber vielfach in einander übergehen:

1. **Brachyselereiden, Bracheiden,** kurze Steinzellen von nahezu isodiametrischer Gestalt, wie sie namentlich aus dem Parenchym des Grundgewebes



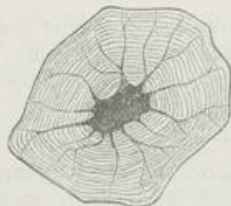
(primäre Rinde, Mark) und des Fruchtfleisches, sowie aus dem Korke hervorgehen (Fig. 86). Hierher gehören auch die sogenannten Stegmata (pag. 436).

2. Makroscleriden, Stabzellen, vorwiegend in die Länge gestreckte Zellen, namentlich häufig im Basttheile der Rinden und von Bastfasern mitunter nicht leicht zu unterscheiden (Fig. 87). Hierher können auch die Palissadenzellen der Samenschale vieler Leguminosen, der Muskatnuss u. a. gezählt werden.

3. Osteoscleriden, Knochenzellen, die Gestalt eines Röhrenknochens nachahmend. Diese sind

4. Astroscleriden oder Ophiurenzellen von unregelmässiger, verzweigter Gestalt kommen gewöhnlich isolirt, als Idioblasten vor (Fig. 88), während die erstgenannten, namentlich die Brachyscleriden oft zu Geweben verbunden sind und ein sogenanntes Sclerenchym bilden.

Fig. 86.



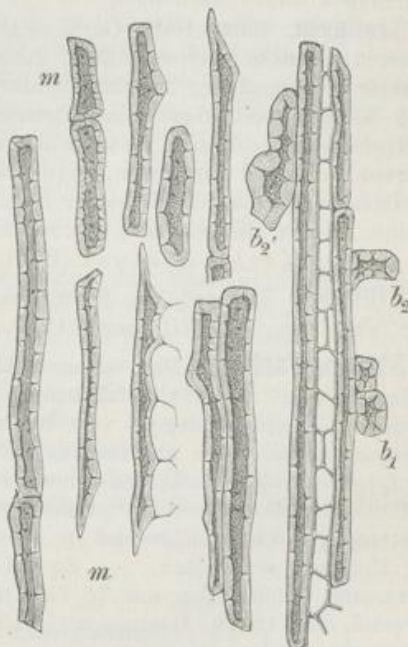
Sclereide aus dem Piment mit schöner Schichtung und verzweigten Porencanälen (Tschirch).

Fig. 88.



Aestige Sclereide aus dem Fruchtsiele des Sternanis (*Illicium anisatum*) (Vogl).

Fig. 87.



Mit Schulze'scher Maceration isolirte Sclereiden der *China cuprea*.  
m Makroscleriden, b, b<sub>2</sub>, b<sub>2</sub>' Brachyscleriden.  
Vergr. 140 (Tschirch).

Die Verdickung der Steinzellen ist dem Grade nach sehr verschieden, und oft findet man in demselben Gewebe Zellen mit eben merklicher bis zu einer so hochgradigen Sclerosirung, dass die Lumina fast ganz verdrängt sind. Die Verdickung ist mitunter ungleichmässig, am häufigsten einseitig, wodurch hufeisenförmig verdickte Steinzellen entstehen. Von der Verdickung bleiben die ursprünglich in den Zellmembranen vorhandenen Poren frei, so dass Porencanäle entstehen. Indem bei fortschreitender Verdickung benachbarte Porencanäle vereinigt werden, entstehen verzweigte Porencanäle (Fig. 86). Bei einigermaßen starker Verdickung ist die Schichtung der Membran in der Regel deutlich und auch ohne Anwendung quellender Reagentien sichtbar.

Alle Steinzellen sind stark verholzt, färben sich daher mit Kalilauge intensiv gelb und zeigen auch die übrigen Ligninreactionen (s. Holzstoff, Bd. V, pag. 259), soweit die Eigenfarbe der Steinzellen es erlaubt. Diese ist zwar häufig weiss, aber namentlich in Drogen auch gelb bis braun.



Die eigenthümliche Schichtung und Porenbildung sind bei zweifelhaften Uebergangsformen die besten Kennzeichen zur Unterscheidung spindelförmiger Steinzellen von Bastfasern.

Die Steinzellen haben die Bedeutung von mechanischen Elementen; mit dem Stoffwechsel und mit der Ernährung haben sie nach ihrer Ausbildung in der Regel nichts mehr zu thun. Sie enthalten nur spärliche braun gefärbte Reste des Protoplasma, nicht selten Kalkoxalat als Krystallsand (Chinarinde), häufiger in grossen, gut ausgebildeten Krystallen, mitunter Stärke, deren regelmässiges Vorkommen in einzelnen Fällen (Zimmtrinde) wohl nicht erlaubt, sie als unverbrauchtes Ueberbleibsel zu deuten, sondern dafür zu sprechen scheint, dass sie als Reservestoff auch in den Steinzellen gespeichert wird.

Da die Steinzellen zu den unveränderlichsten und widerstandsfähigsten Elementen der Pflanzengewebe zählen, sind sie für die pharmakognostische Diagnose sehr werthvoll.

J. Moeller.

**Stellaria**, Gattung der *Caryophyllaceae*, Unterfamilie *Alsineae*, charakterisirt durch 5 Kelch- und Kronenblätter, die zweispaltig oder zweitheilig sind; 10, selten weniger Staubgefässe, 3 Griffel, einfächerige Kapsel, welche bis über die Mitte in 3 Klappen aufspringt, nierenförmige Samen ohne Anhängsel.

*Stellaria media* Hill., Sternmiere, ☉ Kraut mit zerbrechlichen, an den unteren Gelenken wurzelnden, stielrunden, einzeilig behaarten Stengeln, ganzrandigen, nach oben hin sitzenden Blättern und Trugdolden aus wenigen weissen Blüten, deren Blumenblätter kürzer sind als der Kelch oder fehlen.

Lieferte *Herba Alsines* (Bd. I, pag. 265).

**Stempel**, das weibliche Fortpflanzungsorgan (♀) der phanerogamen Pflanzen, s. Pistillum, Bd. VIII, pag. 242.

**Stempelfarben**. Man unterscheidet ölige und Glycerin-Stempelfarben; erstere dürfen nur für Metallstempel gebraucht werden, da die jetzt viel gebrauchten Kautschukstempel vom Oel allmählig gelöst werden, die Glycerinfarben dagegen passen gleich gut für Kautschuk- wie für Metallstempel. Zur Herstellung der Glycerin-Stempelfarben dienen am besten die Theerfarbstoffe; man verreibt 3 bis 4 Th. einer blauen, rothen, grünen etc. Anilinfarbe mit 10 Th. Wasser, 10 Th. Holzessig, 10 Th. Spiritus und 70 Th. Glycerin. Bei Verwendung von Eosin muss der Holzessig wegbleiben. — Zu öligen Stempelfarben verreibt man 25 Th. Ultramarin höchst fein mit 75 Th. Olivenöl, oder 40 Th. Zinnober mit 60 Th. Olivenöl, oder 15 Th. Gasruss mit 85 Th. Olivenöl u. s. w., je nachdem die Farben gewünscht werden.

**Stenocardie** (στενός, eng und καρδία, Herz), nervöser Herzschmerz. Brustklemme, *Angina pectoris*, ist durch Schmerzanfälle gekennzeichnet, welche sich in der Herzgegend localisiren und gegen einzelne Nervengebiete ausstrahlen. Während des Anfalles ist der Kranke blass, sein Gesicht ist entstellt, Angstschweiss tritt ihm auf die Stirne und er ringt mühsam nach Athem. Die Herzcontractionen sind gewöhnlich frequenter und verstärkt, oft auch nicht rhythmisch. Nach einiger Zeit strahlt auch der Schmerz gewöhnlich gegen den linken Arm aus. Lässt sich für den Schmerz, dessen Sitz noch nicht bekannt ist, keine Ursache angeben, so spricht man von essentieller Stenocardie, liegt sein Grund jedoch in krankhaften Veränderungen eines Organes, besonders des Circulationsapparates, so nennt man die Stenocardie symptomatisch. Psychische und nervöse Einflüsse können ebenfalls solche Anfälle hervorrufen.

**Stenocarpin**, Gleditschin, ein angeblich aus *Gleditschia triacanthos* (nach früheren Angaben *Acacia stenocarpa*) dargestelltes Alkaloid von anästhesirender Wirkung.

Das Stenocarpin wurde nur in Lösung in den Handel gebracht; diese wurde bald als eine Lösung von Cocainhydrochlorid, Atropinsulfat und Salicylsäure erkannt und das Stenocarpin damit als Schwindel aufgedeckt.



**Stenopäische Brillen** (στενός, eng, schmal, ὄραω, Stamm, ὀπτ, sehe) sind von DONDERS eingeführte Hilfsmittel zur Verbesserung des Sehens, namentlich bei Hornhauttrübungen. Die stenopäischen Apparate sind entweder sehr feine Löchelchen oder schmale Spalten in undurchsichtigen, brillenglasähnlich geformten und gefassten, geschwärtzen und meist aus Blech gefertigten Diaphragmen. Löcher und Spalten haben den Zweck, die Lichtstrahlen nur durch einen möglichst beschränkten und möglichst kleinen Abschnitt der Hornhaut passiren zu lassen, den grösseren getrübten und dadurch die Reinheit des Netzhautbildes beeinträchtigenden Theil der Cornea aber von der Strahlenbrechung auszuschliessen. Die stenopäischen Brillen verbessern oft das Sehen in erstaunlichem Grade, sind aber, weil sie das Gesichtsfeld hochgradig einengen, zu dauerndem Gebrauch ungeeignet.

Sachs.

**Stenose** ist die Verengung oder Verschlussung eines normalen Canales des menschlichen Körpers, sei es, dass dieselbe von Aussen oder von Innen her geschieht, sei es, dass sie von der Wand des Canales selbst erfolgt. Eine Geschwulst im Bauchraume legt sich auf ein Darmstück, der Druck von Aussen her verschliesst den Darm, sein Inhalt stockt. Ein Kind „schluckt“, richtig gesagt aspirirt einen Fremdkörper, z. B. eine Bohne, sie gelangt in die Luftröhre und verlegt deren Lichtung entweder vollständig oder nur theilweise, die Luft kann weder aus- noch eindringen, es besteht eine Stenose von innen her. In der Wand der Speiseröhre wuchert ringförmig ein Neugebilde, und je weiter es wächst, desto mehr verengert es die Lichtung, bis das Schlucken unmöglich wird — eine Stenose von der Wand des Canales aus.

Ein umfangreiches Capitel bilden die Stenosen der Mündungen des Herzens (s. Herzfehler, a) Klappenfehler, Bd. V, pag. 210), jeder Ausführungsgang irgend einer Drüse kann einer Stenose unterliegen, jedes Blutgefäss ihr unterworfen sein. Und immer liegt die Gefahr darin, dass das Medium, zu dessen Leitung der Canal bestimmt ist (Luft, Blut, Harn, Darminhalt, Galle oder selbst feste Massen) nicht mehr passiren kann. Es bedeutet die vollständige Stenose eine Ausschaltung der Leistung des betreffenden Organes aus dem Gesamtbetrieb des Organismus und damit unter Umständen die höchste Gefahr für diesen.

Einen eigenen Namen führen diejenigen Stenosen, welche durch Narbenschrumpfung der Wand des Canales entstehen, sie heissen Stricturen.

**Stenzmarin**, s. Seineus, pag. 176.

**Stephanit**, ein Silbererz, identisch mit Sprödglasserz.

**Stephanskörner** sind *Semen Staphisagriae*.

**Stercobilin** nannten VANLAIR und MASIUS einen im Darminhalt vorkommenden Farbstoff. Eine Lösung desselben erhält man, wenn man frischen oder getrockneten Darminhalt einige Stunden lang mit Wasser, dem Alkohol zugesetzt ist, digerirt und filtrirt. Die erhaltene gelbrothe Lösung verhält sich spectroscopisch nach JAFFÉ genau so wie Urobilin; mit diesem theilt es auch die Eigenschaft, unter bestimmten Verhältnissen schön grün zu fluoresciren. Zweifellos ist die Substanz ein Umwandlungsproduct, bezw. Reductionsproduct der Gallenfarbstoffe. — S. Hydrobilirubin, Bd. V, pag. 323.

Loebisch.

**Sterculia**. Gattung der nach ihr benannten Familie und Unterfamilie. Bäume mit ganzen, einfachen oder 3—5lappigen, sehr selten schildförmigen Blättern. Blattstiele an beiden Enden verdickt. Blüten in achselständigen Rispen. Corolle fehlend. Kelch häufig gefärbt. Antheren und Fruchtknoten zusammen auf einem stielartig verlängerten Gynandrophorum. Blüten meist polygam. Antheren 10—20, zu einem Ringe geordnet. Carpelle zur Blüthezeit fast, zur Fruchtzeit völlig gesondert. Ueber 500 Arten fast ausschliesslich in den Tropen.



*Sterculia Balanphas* L. Blätter elliptisch-länglich, stumpflich, an der Basis abgerundet, fast kahl. Rispen hängend. Kelch glockig, Zipfel lineal, an der Spitze zusammenhängend. Früchte verkehrt eiförmig, mehrsamig, Samen oval, schwarzbraun und glänzend, unter der brüchigen Samenschale fast schwarz. Heimisch in Ostindien. Die Samen werden roh und geröstet gegessen. Die Blätter und der Saft der Früchte werden medicinisch verwendet. Aus dem Stamm schwitzt ein Gummi.

*Sterculia acuminata* Beauv. Ein mittelgrosser Baum mit langgestielten, länglichen, zugespitzten, kahlen Blättern. Rispen aufrecht. Blüten röthlichgelb. Kelch 6theilig, Zipfel eilänglich, spitz. Antheren 20. Narben 5, zurückgebogen.

Liefert die Kolanuss (Bd. VI, pag. 81).

*Sterculia tomentosa* Hend. Blätter herzförmig, ungetheilt oder fast dreilappig, braunroth-filzig. Blütenstand kurz, wenigblüthig. In Westafrika, besonders am Senegal. Liefert vielleicht auch Kolanüsse.

*Sterculia scaphigera* Wall. Die Samen werden unter dem Namen Boatam-paijang und Ta-hai-tsze gegen Diarrhoe benützt.

*Sterculia urceolata* Sw. mit ungetheilten, unterseits sammtartigen Blättern, kurzen aufrechten Rispen und rothen Früchten, die 6—7 Samen enthalten.

Heimisch auf den Molukken und Sundainseln, wo man die Samen genießt und die Rinde medicinisch verwendet.

*Sterculia alata* Roxb., *Sterculia urens* Roxb. in Ostindien haben ebenfalls essbare Samen. Von der letztgenannten Art und von *Sterculia foetida* L., ebenfalls in Ostindien, werden die Blätter als schleimgebendes Medicament benutzt. Von *Sterculia foetida* liefern die Samen fettes Oel.

*Sterculia villosa* Roxb. in Ostindien liefert unter dem Namen Oodal und Udali einen Bast, der technische Verwendung findet (WIESNER, Rohstoffe, 417). Ebenso liefert *Sterculia guttata* Roxb. in Malabar eine spinnbare Bastfaser und *Sterculia colorata* Roxb. in Ostindien einen unter dem Namen Khäus verwendeten Bast.

Eine Anzahl Arten liefern endlich gummi- und traganthartige Stoffe, so:

*Sterculia urens* Roxb. in Indien, die schon oben der essbaren Samen wegen erwähnt wurde, *Sterculia Barteri* und *Sterculia Tragacantha* Lindl. in Afrika (s. Traganth).

Hartwich.

**Sterculiaceae** (incl. *Büttneriaceae*), Familie der *Columniferae*. Fast ausschliesslich den Tropen angehörende Sträucher oder Bäume, selten Kräuter, deren krautige Theile mehr weniger dicht mit Sternhaaren (gemischt mit einfachen Haaren) besetzt sind. Blätter fast immer abwechselnd und fast stets mit Nebenblättern, verschieden gebaut. Blüten in verschiedenartigen, meist axillären Inflorescenzen, regelmässig, meist zwittrig, selten durch Abort monoclin. Kelch gewöhnlich bleibend, meist verwachsenblättrig, 5-, selten 3- oder 4spaltig, in der Knospe klappig. Krone 5, hypogyn, in der Knospe dachig gedreht, selten fehlend oder rudimentär. Andröceum 5 bis zahlreich, monadelphisch oder auch ganz frei, obdiplostemonisch; Kronstamina oft durch Dedoublement vervielfältigt, Kelchstamina zu Staminodien verkümmert oder auch fehlend. Antheren extrors, selten nur monotheisch (bei Dedoublement). Gynäceum 2—5 (selten 10—12 oder 1). Carpelle epipetal oder episepal, syncarp bis apocarp. Samenknospen in jedem Fache 2 bis zahlreich, sehr selten 1. Frucht verschieden. Samen nackt oder mit kurzer Caruncula. Endosperm fleischig. Embryo gerade oder gebogen. Würzelehen kürzer als die Cotyledonen.

a) *Sterculiaceae*. Blüten monoclin oder polygam, mit 2 transversalen Vorblättern. Kelch oft corollinisch. Krone fehlend. Andröceum und Gynäceum auf einem Gynandrophorum. Antheren extrors. Staminodien fehlen. Carpelle über den Kelchtheilen stehend, zur Fruchtzeit völlig gesondert.



b) *Helictereae*. Blüten meist zwittrig. Krone 5blättrig. Gynandrophorum vorhanden. Antheren extrors, 1- oder 2fächerig. Staminodien fast stets vorhanden. Carpelle bald syncarp, bald apocarp. Endosperm vorhanden oder fehlend.

c) *Dombeyae*. Blüten zwittrig, in Dolden oder Köpfchen, jede Blüte meist mit 3blättrigem Involucellum, selten die Blüten achselständig, mit gewöhnlichen Vorblättern. Krone 5. Androeum 5. Staminodien meist vorhanden. Antheren intrors, 2fächerig. Gynandrophorum fehlend. Endosperm vorhanden. Cotyledonen 2spaltig.

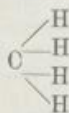
d) *Hermannieae*. Blüten zwittrig. Krone 5, Androeum 5, nur Kronstamina entwickelt, einfach. Antheren extrors, 2fächerig. Gynaeum sitzend oder kurz gestielt. Endosperm vorhanden. Cotyledonen ungetheilt.

e) *Büttnerieae*. Blüten zwittrig. Krone 5, mit Nagel, mit absteigender oder zurückgekrümmter Spreite, am Grunde der Spreite zuweilen mit Ligula. Androeum monadelphisch, 5. Staminodien vorhanden. Antheren extrors, durch Spaltung doppelt, oder sogar 3 Antheren (3—4 oder 5—6) auf der Spitze des gemeinsamen Staubfadens je 1 Bündel bildend. Ovar 5fächerig, sitzend. Endosperm vorhanden oder fehlend.

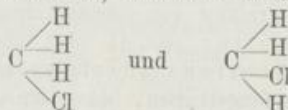
Sydow.

**Stercus diaboli** ist *Asa foetida*.

**Stereochemie**, die Lehre von der räumlichen Anordnung oder Lagerung der Atome im Molekül. Der Name „Stereochemie“ ist von VICTOR MEYER eingeführt, früher setzte man statt desselben „Chemie im Sinne der räumlichen Betrachtungsweise“ oder „Lehre von der geometrischen Isomerie“. Unsere gewöhnlichen chemischen Formeln reichen nicht aus, um alle chemischen Isomeren zu erklären, es ist vielmehr nöthig, die räumliche Lagerung der Atome mit in den Bereich der Untersuchung zu ziehen. Die Verbindung, bei der sich dieser Gedanke zuerst aufdrängte, ist das Grubengas und der Beweis lautet, nach V. MEYER, folgendermaßen: Wenn das Grubengas die Formel



besäße, dann müsste man annehmen, dass es zwei Chlormethyle gäbe:

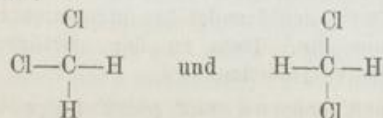


Da nun aber nur ein Chlor-, Brom-, Jod- etc. Methyl existirt, so ist eine solche Formel ausgeschlossen.

Drückt man nun die nahe liegende Annahme einer symmetrischen Erstreckung der Valenzen in folgender Weise aus:



so erkennt man, dass auch diese Formel nicht richtig sein kann, denn dann gäbe es zwar nun ein Chlormethyl, aber es müssten zwei Chlormethylene existiren, eins, in welchem die beiden Chloratome benachbart sind, und ein zweites, in welchem sie es nicht sind:



Aber auch eine solche Isomerie existirt nicht, es müssen demnach die vier Wasserstoffatome des Grubengases so um das Kohlenstoffatom geordnet sein, dass räumliche Symmetrie vorhanden ist.



Zahlreiche bisher unverstandene Isomerien sind auf Grund dieser Betrachtungsweise erklärt worden, welche heute schon von höchster Bedeutung für die organische Chemie ist und es zweifellos immer mehr werden wird.

Geissler.

**Stereochromie** heisst eine Methode der Wandmalerei, bei welcher die Farben mittelst Anwendung von sogenanntem „Fixirungswasserglas“ mit dem Malgrunde verkittet und verkieselt werden. Diese Methode ist von FUCHS erfunden, von KAULBACH aber (z. B. bei den Wandgemälden im Treppenhaus des neuen Museums in Berlin) praktisch durchgeführt und zu hoher Vollendung gebracht. Die Stereochromie ist eine Aquarellmalerei; die so hergestellten Gemälde besitzen grosse Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse, Rauch, Dämpfe u. s. w.

**Stereom** (στερεός, hart) ist nach SCHWENDENER die Bezeichnung für ein Gewebe aus specifisch mechanischen Zellen, sogenannten Stereiden, also für Faserbündel, Collenchym, Libriform und Sclerenchym.

**Stereoskop** (στερεός, körperlich, σκοπέω, ich sehe) ist ein optischer Apparat, mit dessen Hilfe man durch gleichzeitige Betrachtung zweier, ein wenig von einander abweichender Abbildungen eines Gegenstandes den Eindruck der Körperlichkeit gewinnt.

Pitsch.

**Sterigmen** werden die an dem anfänglich abgerundeten Scheitel einer Basidie (s. d., Bd. II, pag. 164) auftretenden Ausstülpungen genannt, welche ausgebildet gewöhnlich die Form pfriemenförmiger Stiele haben. Ihre Zahl beträgt in der Regel 4, jedoch finden sich auch 2 (bei Calocera) oder 8 (Geaster), oder sie treten in unbestimmter Zahl auf. Nach erfolgter Ausbildung schwillt jedes Sterigma an seinem Ende zu einer Blase an, welche allmähig die Form und Grösse der fertigen Spore erhält. Diese Spore wird zuletzt durch eine Querwand von dem Sterigma abgeschnürt. Da diese Querwand gewöhnlich ein kurzes Stück unterhalb der Ansatzstelle der Anschwellung liegt, so ist die abgeschnürte Spore mit einem kurzen Stielchen versehen. Die von den Sterigmen je einer Basidie abgeschnürten Sporen werden stets zu gleicher Zeit reif.

Sydow.

**Sterilisiren** wird die Befreiung von lebensfähigen Keimen genannt; es ist in dem Artikel Bacterienkultur, Bd. II, pag. 88—92 behandelt.

Ueber sterilisirte Injectionsflüssigkeiten vergleiche man Bd. V, pag. 458. Es sei hier noch nachgetragen, dass ein Augenmerk auf das zu verwendende Glas zu richten ist. Weiches alkalisches Glas gibt an die Flüssigkeit Alkali ab, und falls diese Alkaloidsalze gelöst enthält, werden die freien Basen abgeschieden, die sich dann (wie z. B. bei Morphin und Strychnin) in Krystallen an die Glaswandung ansetzen können.

Für sterilisirte Injectionsflüssigkeiten sind deshalb nur Röhrchen von Kaliglas zu verwenden, in denen Abscheidungen von Alkaloiden nicht eintreten.

Die mitunter laut gewordenen Wünsche, auch andere Arzneien in der Apotheke zu sterilisiren, haben sich keine weitere Geltung verschafft und sind auch wieder verstummt. Es ist eben daran zu erinnern, dass der sterilisirte Inhalt einer Flasche eben nur so lange steril bleibt, als die Flasche nicht geöffnet wird. Das Gleiche gilt natürlich für die sterilisirten Injectionsflüssigkeiten, weshalb man diese auch in Glasröhrchen abgetheilt in den Handel brachte, deren Inhalt jedesmal für eine Einspritzung (1 ccm) ausreichte. Dass zu der sterilisirten Injectionsflüssigkeit natürlich auch eine sterilisirte Injectionspritze gehört, ist selbstverständlich.

Ueber sterilisirte Verbandstoffe ist unter diesem letzteren Artikel nachzulesen.

Nahrungsmittel sind schon seit langer Zeit durch Sterilisiren haltbar gemacht worden; diese Methoden tragen nur meistens andere Namen, unter denen



hierüber nachzulesen ist. S. APPERT'S Verfahren, Bd. I, pag. 512, Pasteurisirung, Bd. III, pag. 272 und SOXHLET'S Apparat zur Sterilisirung der Kuhmilch, pag. 329.

HEMPEL bewirkt die Conservirung von rohem Fleisch auf längere Zeit dadurch, dass er dasselbe in Schränken aufhängt, durch welche fortwährend ozonisirte Luft streicht. Das Ozon liefert ihm die Hochdruckinfluenzmaschine, welche in einen Kasten eingeschlossen ist, in dem die Luft auf mehrere Atmosphären Druck zusammengepresst werden kann, wodurch die elektrischen Entladungen bedeutend vermehrt werden.

A. Schneider.

**Sterilität** (lat.), Unfruchtbarkeit. Beim Manne beruht sie entweder darauf, dass keine Samenflüssigkeit bei der Begattung abfließt (Aspermatismus) oder darauf, dass zwar Samenflüssigkeit erscheint, diese jedoch die befruchtenden Elemente, die Spermatozoen (s. pag. 368) entbehrt (Azoospermie). In beiden Fällen kann trotzdem das Begattungsvermögen, die *Potentia coeundi*, vorhanden sein. Die Ursachen für den Aspermatismus liegen in der Regel darin, dass die Ausspritzungscanäle oder die Harnröhre unwegsam sind, sei es in Folge angeborener Anomalien, sei es in Folge erworbener Verengerungen. In den seltensten Fällen ist der Aspermatismus psychischer Natur. Azoospermie wird hervorgerufen, wenn der Hoden keinen normalen Samen erzeugt, ein Zustand, der aber gewöhnlich auch mit Impotenz verbunden ist, oder wenn der Nebenhoden und die ersten Leitungswege die erzeugte Flüssigkeit nicht in die Ausspritzungscanäle leiten. Sämmtliche angeführte Zustände haben die Entzündungsprocesse, die sich in Folge des Trippers einstellen, zur häufigsten Veranlassung. Die Therapie kann sehr wenig leisten. Dagegen ist die Diagnose von grosser Wichtigkeit, um den Grund der Kinderlosigkeit nicht in der Frau zu suchen, wie dies früher der Fall war, wenn beim Manne die Erektion nicht fehlte.

Die Sterilität des Weibes ist jener krankhafte Zustand, bei welchem das geschlechtsreife Weib nicht befruchtet wird. Angeborene und erworbene Anomalien der Eierstöcke verhindern die Bildung des zur Befruchtung nöthigen Eies; dieselben Veränderungen der Tuba seine Fortleitung; ebensolche Zustände der Gebärmutter die normale Entwicklung, und Veränderungen der Scheide die Vermittelung zwischen dem männlichen Samen und dem weiblichen Ei. Die normale Eibildung kann auch durch Allgemeinerkrankungen, wie Chlorose, Diabetes, Nervenleiden u. s. w. gestört sein. Die Therapie hat hier ein viel dankbareres Feld, als bei der Unfruchtbarkeit des Mannes.

Abgesehen von der Bedeutung der Sterilität in socialer und gesellschaftlicher Beziehung ist sie gerichtsärztlich wichtig, wenn es sich um Eheschliessung, Ehetrennung, Legitimität eines Kindes, Bestimmung des Verletzungsgrades handelt u. s. w.

**Sterlet**, ein Caviar und Hausenblase liefernder russischer Fisch aus der Gattung *Acipenser* (Bd. I, pag. 95).

Th. Husemann.

**Sternanis**, s. *Fructus Anisi stellati* (Bd. I, pag. 392). Bisher wurde für die Stammpflanze des chinesischen Sternanis *Illicium anisatum* L. angegeben, ohne dass man jedoch diese Art von dem giftigen japanischen Sternanis hätte unterscheiden können. Erst als im Jahre 1887 ein aus China stammendes Exemplar der Pflanze in Kiew zur Blüthe gelangte, konnte HOOKER die Charaktere des echten Sternanis, den er *Illicium verum* nannte, feststellen. Die Blüthen sitzen einzeln achselständig, auf gekrümmten, 12 mm langen Stielen. Sie erscheinen kugelig, weil die 10 kurzen Blumenblätter sich nicht vollständig öffnen. Die 5 äusseren, weissen und gewimperten Petala überwölben die 5 inneren, röthlich angelaufenen. Die 10 Staubgefässe bilden mit dem Connectiv einen eiförmigen Körper.



**Sternberg**, in Böhmen, besitzt zwei (11°) kalte Quellen, den Heinrichs- und Salinenbrunnen mit  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.393 und 0.411 und  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.031, resp. 0.032 in 1000 Th.

**Sternleberkraut** ist *Herba Asperulae*.

**Sternutatoria** (*sternuere*, niesen, *sternutare*, wiederholt niesen), Niesmittel, s. Ptarmica. *Sternutatorium* bezeichnet auch das Niespulver (*Pulvis sternutatorius*), im Alterthume meist *Sternumentum* genannt. Th. Husemann.

**Sterrometall**, Aichmetall, eine Legirung bestehend aus 60 Th. Kupfer, 40 Th. Zink und 0.5—3 Th. Eisen.

**Stertor** (*stertere*, schnarchen) heisst das röchelnde Athmen, welches durch die in den Luftwegen angesammelte Flüssigkeit hervorgerufen wird.

**Stethoskop** ( $\sigma\tau\eta\theta\omicron\varsigma$ , Brust und  $\sigma\kappa\omicron\pi\acute{\epsilon}\omega$ , sehen), Hörrohr, ist ein röhrenförmiges Instrument, welches der Arzt an den menschlichen Körper anlegt, um die in letzterem entstehenden Geräusche und Töne deutlich zu vernehmen. Besonders zur Untersuchung des Herzens und der Lunge ist es von Wichtigkeit, da es die Localisation der Entstehung des Geräusches erleichtert. Trotz der verschiedenen Formen, die man ihm bereits gegeben, kehrt man immer wieder zur Röhrenform zurück. An einem Ende erweitert sich die Röhre mässig trichterförmig und am anderen Ende besitzt sie eine Ansatzplatte, welche für das untersuchende Ohr bestimmt ist.

**Steyer'scher Kräutersaft** von PURGLEITNER, s. Bd. VIII, pag. 403. — Vielfach pflegt man für „STEYER'schen Kräutersaft“ Syrupus Rhoeados zu dispensiren.

**St. Germain-Thee**, s. Abführthee, Bd. I, pag. 19.

**St. Honoré**, Dép. Nièvre in Frankreich, besitzt fünf Schwefelthermen, deren Temperatur von 26—31° beträgt. Sie enthalten in 1000 Th. 0.67 feste Bestandtheile, 7 ccm Schwefelwasserstoff und 1110 Kohlensäure in 1000 cm. In neuester Zeit wurde in den Quellen auch Arsensäure entdeckt, am meisten in der Source Crevasse (1 mg in 1000 Th.). Man benutzt das Wasser zum Trinken, zu Inhalationen und verschiedenartigen Bädern.

**Stibine**, Stiboniumbasen, heissen diejenigen metallorganischen Verbindungen, welche sich vom Antimonwasserstoff (s. d. Bd. I, pag. 437) ableiten lassen, wenn man dessen Wasserstoffatome ganz oder zum Theil durch Alkoholradikale ersetzt. Correspondirend den Aminen und Phosphinen werden die resultirenden Verbindungen, welche durch Substitution nur eines H-Atoms entstehen, als primäre, diejenigen mit 2 substituirten H-Atomen als sekundäre, solche mit 3 substituirten H-Atomen als tertiäre bezeichnet. Von diesen Stibinen sind bisher, ganz wie bei den entsprechenden Arsinen (s. d. Bd. I, pag. 618), nur die tertiären Formen bekannt, z. B.  $\text{Sb}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$ , Triäthylstibin. Die Stibine besitzen basische Eigenschaften und vereinigen sich mit den Haloidverbindungen der Alkoholradikale, vorzugsweise leicht mit den Jodalkylen, zu Doppelverbindungen, welche als Stiboniumverbindungen bezeichnet werden. Ganswindt.

**Stibio-Calcium sulfuratum** = Calcium sulfurato-stibiatum. — **Stibio-Kali tartaricum**, s. Kalium stibio-tartaricum, Bd. VI, pag. 616. — **Stibio-Natrium persulfuratum**, s. Natriumsulfantimonat, Bd. VII, pag. 280.

**Stibium**, Antimonium, Regulus Antimonii, Antimon, Spiessglanzmetall; franz. Antimoine; engl. Antimony.

Eigenschaften: Glänzendes, silberweisses, sprödes und deshalb leicht zu pulverndes Metall von blätterig-kristallinischem Gefüge und dem spec. Gew. 6.7.



Es schmilzt bei  $430^{\circ}$  und krystallisirt beim Erkalten in Rhomboëdern. An trockener Luft verändert es sich bei gewöhnlicher Temperatur nicht, nahe dem Schmelzen erhitzt, verbrennt es zu Antimonoxyd, welches sich in Form eines weissen Rauches verflüchtigt und theilweise in Krystallen die erkaltende Metallkugel umgibt. Wird das Metall bei Luftabschluss bis zur Weissgluth erhitzt, so destillirt es. Von Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure wird das Antimon nicht angegriffen, heisse concentrirte Schwefelsäure führt es unter Schwefligsäureentwicklung in Antimonsulfat über. Königswasser löst es leicht zu Chlorür und bei starkem Vorwalten und längerer Einwirkung zu Chlorid. Trocken es Chlorgas, über gepulvertes Antimon geleitet, bewirkt unter Feuererscheinung die Bildung von Chlorid. Salpetersäure oxydirt das Metall, ohne es zu lösen, zu Antimonoxyd und Antimonsäure.

**Identitätsreactionen:** Beim Erhitzen des Antimons an der Luft verbrennt es mit einem weissen, geruchlosen Dampf zu Antimonoxyd, während es im geschmolzenen Zustand nach dem Erhitzen noch kurze Zeit fortglüht und sich mit einem Krystallnetz von Antimonoxyd umgibt. Aus der durch Königswasser bewirkten Lösung wird durch Verdünnen mit Wasser weisses, basisches Antimonchlorür (Algarothpulver) gefällt, welches durch Weinsäure wieder in Lösung übergeführt werden kann. Schwefelwasserstoff scheidet orangefarbenes Schwefelantimon,  $Sb_2S_3$ , ab. Als empfindliche Reaction für das Antimon gilt nach FRESSENIUS folgende: Wird in eine Lösung von Antimonchlorür, welche von Salpetersäure frei ist, ein Platinblech nebst einem dasselbe berührenden Zinkstab eingesenkt, so überzieht sich das Platinblech nach kurzer Zeit mit schwarzem, festhaftendem Antimon, welches sich in Salzsäure selbst beim Erwärmen nicht löst, jedoch sogleich auf Zusatz eines Tropfens Jodtinctur. Die Empfindlichkeit dieses Nachweises ist so gross, dass man mit Sicherheit noch  $0.00005$  g Antimon in 1 ccm Flüssigkeit nach  $\frac{1}{4}$ stündigem Stehen entdecken kann.

**Symbol und Atomgewicht:** Sb = 120.

**Gewinnung:** Aus dem natürlich vorkommenden Schwefelantimon, Grauspiessglanzerz, gewinnt man das Antimon, indem man jenes entweder mit Eisen zusammenschmilzt und so von Schwefel befreit oder zunächst röstet, wobei der Schwefel in Schwefligsäureanhydrid übergeführt wird. Es hinterbleibt antimon-saures Antimonoxyd,  $Sb_2O_3$ , sogenannte Spiessglanzasche, welche sodann durch Kohle reducirt wird. Das im Handel vorkommende Antimon enthält noch kleine Beimengungen anderer Metalle, wie Arsen, Blei, Kupfer, Eisen. Zur Reinigung schmilzt man das Metall mehrmals unter Beigabe von etwas Schwefelantimon und schliesslich unter Zusatz von Salpeter und Soda, wodurch die Verunreinigungen in die Schlacke übergehen. Chemisch reines Antimon gewinnt man, indem man Algarothpulver mit Natriumcarbonatlösung digerirt und von dem so erhaltenen Antimonoxyd 10 Th. mit 8 Th. wasserfreien Natriumcarbonats und 2 Th. Kohle einschmilzt.

**Prüfung:** Zum Nachweis von Kupfer, Blei, Zink führt man das Antimon in salzsaure Lösung über, versetzt diese mit einem Ueberschuss an Kalilauge, so dass der Anfangs entstandene Niederschlag wieder verschwindet und hierauf mit klarem Schwefelwasserstoffwasser; eine entstehende Trübung würde auf die Verunreinigung mit den oben genannten Metallen hindeuten. Der auf einem Filter gesammelte Niederschlag kann sodann auf dieselben weiter untersucht werden. Versetzt man die salzsaure Lösung des Antimons mit einem Ueberschuss von Ammoniak, so darf das Filtrat keine Blaufärbung zeigen (Kupfer). Gibt die mit Weinsäure versetzte salzsaure Lösung mit Kaliumferrocyanid Blaufärbung, so ist das Antimon mit Eisen verunreinigt. Um Arsen im Antimon nachzuweisen, vermischt man 1 Th. der concentrirten salzsauren Lösung des letzteren mit 2 Th. des BETTENDORFF'schen Reagens (kalt gesättigte Lösung von Stannochlorid in rauchender Salzsäure) und erwärmt längere Zeit im Wasserbade. Eine eintretende Bräunung der Flüssigkeit deutet auf Arsen.



Gebrauch: Neben einer vielseitigen technischen Anwendung des Antimons (z. B. in Legirung mit anderen Metallen als sogenanntes Letternmetall) wurde dasselbe früher in Form eines Bechers (Breachbecher, *Poculum vomitorium*), in welchem man sauren Wein circa 24 Stunden stehen liess und diese Flüssigkeit als Emeticum trank, in Gebrauch gezogen.

Nach HAGER sind *Pilulae perpetuae* (*Pilulae aeternae*, unvergängliche Pillen) circa 1 g schwere Kugeln aus Antimonmetall, welche im vorigen Jahrhundert als ein die Verdauung beförderndes Mittel verschluckt und nach dem Durchgang durch den Darmcanal gesammelt, abgewaschen und wieder zu gleichem Zweck verwendet wurden.

Als *Stibium purum laevigatum*, *Regulus Antimonii praeparatus*, war höchst fein gepulvertes Antimon im Gebrauch, als man noch die Antimonverbindungen für Panaceen hielt. Innerlich genommen bewirkt es vielleicht gelinde Catharsis.

S. Antimon, Bd. I, pag. 430.

H. Thoms.

**Stibium arsenicum**, ein weisses, in Wasser und Alkohol unlösliches Pulver, darstellbar durch Fällen einer Brechweinsteinlösung mittelst einer Lösung von Arsensäure und Auswaschen des entstehenden Niederschlages mit Wasser, bis das Abfließende mit ammoniakalischer Magnesiumsalzlösung nicht mehr reagirt. Das Antimonarsenat ist in Dosen von 0.001—0.003 g bei Herzkrankheiten, Asthma angewendet worden. Maximaldosis 0.003 g, auf den Tag 0.01 g.

**Stibium chinotannicum**, ein in Vergessenheit gerathenes Präparat, das durch Digeriren von gepulvertem Brechweinstein mit Chinarindenabkochung hergestellt wurde.

**Stibium chloratum**, *Stibium sesquichloratum*, *Stibium chloratum concretum*, *Butyrum Antimonii*, Antimonchlorür, Antimontrichlorid, Antimonbutter; franz. Chlorure d'Antimoine; engl. Chloride of Antimony.

Eigenschaften: Weisse, weiche, blätterige, krystallinische Masse, welche bei 72° schmilzt und bei 230° siedet. Die Verbindung ist stark ätzend, löst sich in Alkohol, Aether, Benzol, Eisessig, raucht an der Luft und zieht leicht Wasser an. Durch viel Wasser wird das Antimonchlorür zersetzt, indem sich ein krystallinischer Niederschlag von Antimonoxychlorür (Algarothpulver) bildet. Weinsäure verhindert die Ausscheidung. Die Zusammensetzung des Antimonoxychlorürs ist je nach der Menge des zur Fällung verwendeten Wassers und dessen Temperatur eine verschiedene.

Identitätsreactionen: Die mit Hilfe von Salzsäure bewirkte klare Lösung des Salzes scheidet auf Zusatz von viel Wasser einen weissen krystallinischen Niederschlag ab. Schwefelwasserstoff fällt aus der salzsauren Lösung orangerotes Antimonsulfür,  $Sb_2S_3$ , welches in Schwefelammonium und ätzenden Alkalien löslich, in Ammoniak und kohlensaurem Ammon unlöslich ist.

Formel:  $SbCl_3 = 226.5$ .

Darstellung: 1. Durch Leiten eines Stromes trockenen Chlorgases über in einer Retorte erhitztes Antimon.

2. Durch Destillation eines Gemisches von 1 Th. Antimonpulver und 3 Th. Quecksilberchlorid.

3. Durch Auflösen von 1 Th. Schwefelantimon in 4 Th. concentrirter Salzsäure, Eindampfen bis zur Erstarrung eines herausgenommenen Tropfens und Destillation aus einer weithalsigen Retorte.

Prüfung: Die salzsaure Lösung mit dem 5fachen Volum Wasser versetzt gebe ein Filtrat, welches von verdünnter Schwefelsäure nur wenig getrübt werden darf und nach Zusatz von Weinsäure durch überschüssiges Ammoniak sich kaum blau färben soll. Zum Nachweis des Arsens fällt man die salzsaure Lösung mit



Schwefelwasserstoff aus und behandelt das Antimonsulfür mit Ammoniumcarbonatlösung. Das Filtrat wird mit Salzsäure übersättigt, wobei sich, falls Schwefelarsen gelöst wurde, dieses abscheidet.

**Aufbewahrung:** In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel in gut verschlossenen Gefässen.

**Gebrauch:** Aeusserlich als starkes Aetzmittel, in gleicher Weise, wie *Liquor Stibii chlorati*, s. Bd. VI, pag. 358. — S. auch Antimonchlorür, Bd. I, pag. 435.

H. Thoms.

**Stibium jodatum**, Antimonjodür,  $SbJ_3$ , bildet sich beim Zusammenkommen von Antimon und Jod unter starker Wärmeentwicklung, bei grösseren Mengen unter Explosion. Man trägt deshalb das gepulverte Antimon nach und nach in das Jod bis zur Sättigung. Nach neuerer Methode löst man Jod in Schwefelkohlenstoff, trägt überschüssiges gepulvertes Antimon ein und lässt die Lösung krystallisiren. Rothbraune krystallinische Masse, welche bei  $165^\circ$  schmilzt und als rothe Dämpfe überdestillirt werden kann. Mit viel Wasser zersetzt es sich unter Abscheidung eines Oxyjodids.

**Stibium oxydatum**, *Stibium oxydatum album*, *Stibium oxydatum emeticum*, *Flores Antimonii*: Antimonoxyd, Antimontrioxyd, Antimonigsäureanhydrid, Spiessglanzoxyd; franz. Oxyde d'Antimoine; engl. Oxyde of Antimony.

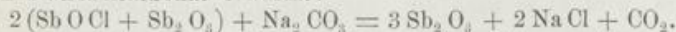
**Eigenschaften:** Weisses krystallinisches Pulver, welches entweder in regulären Octaëdern vom spec. Gew. 5.22—5.33 oder in rhombischen Prismen vom spec. Gew. 5.6 krystallisirt. Beim Erhitzen an der Luft oxydirt es sich, wie auch das Schwefelantimon zu  $Sb_2O_3$ . Bei Luftabschluss ist das Antimonoxyd sublimirbar. Von Wasser wird es nicht, von Salzsäure zu Antimonchlorür gelöst, ebenso löst es sich gut in Weinsäure und weinsauren Alkalien, besonders wenn es sich in frisch bereitetem Zustande befindet. Es wirkt stark reducirend, in alkalischer Lösung scheidet es aus Silbernitratlösung schwarzes Oxydul ab und entfärbt Kaliumpermanganatlösung.

S. Antimonoxyd, Bd. I, pag. 435.

**Identitätsreactionen:** Wird von Salzsäure gelöst, aus welcher Lösung Schwefelwasserstoff orangeroths Antimontrisulfid fällt. Auf Kohle vor dem Löthrohr reducirt, hinterbleibt ein sprödes Metallkorn.

Formel:  $Sb_2O_3 = 288$ .

**Darstellung:** Es bildet sich beim Verbrennen des Antimons an der Luft und wird in reinem Zustande erhalten, indem man Antimonchlorürlösung in viel Wasser eingiesst und den Niederschlag (Algarothpulver  $SbOCl + Sb_2O_3$ ) mit einer Lösung von Natriumcarbonat erwärmt:



Man wäscht so lange aus, bis das Filtrat keine Chlorreaction mehr gibt und trocknet.

**Prüfung:** Mit Wasser geschüttelt darf das Filtrat durch Silbernitrat nicht getrübt werden (Chlornatrium), auch keinen Rückstand hinterlassen. Mit Natriumcarbonatlösung erwärmt und filtrirt, soll nach Ansäuern des Filtrates mit Salpetersäure durch Silbernitrat keine Chlorreaction angezeigt werden, andernfalls enthält das Präparat noch Oxychlorür. Die mit Salzsäure bewirkte Lösung wird, wie bei *Stibium sulfuratum* angegeben, auf fremde Metalle geprüft.

**Gebrauch:** Das Antimonoxyd findet Verwendung zur Bereitung des Brechweinsteins. S. Bd. II, pag. 379 und des *Kalium stibio-tartaricum*, Bd. V, pag. 616.

H. Thoms.

**Stibium oxydatum fuscum**, *Crocus Metallorum*, wird durch Zusammenschmelzen gleicher Gewichtstheile fein gepulverten Schwefelantimons und Kaliumnitrats, Pulvern der erkalteten Masse und Auswaschen derselben mit heissem Wasser hergestellt. Es wird hierdurch in der Hauptsache Antimonoxysulfid,  $Sb_2OS_2$ ,



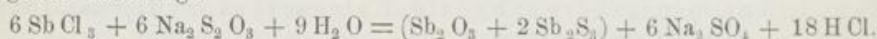
gebildet, welches beim Auslaugen zurückbleibt. Das nicht ausgewaschene Präparat führt den Namen *Stibium oxydatum fuscum non ablutum* oder *Hepar Antimonii*. Beide Präparate besitzen eine mehr oder weniger grünlichbraune Farbe. Letzterer Körper findet noch hin und wieder Verwendung in der Veterinärpraxis.

H. Thoms.

**Stibium oxydatum griseum** ist ein durch einen Gehalt an metallischem Antimon grau gefärbtes Antimonoxyd.

**Stibium oxyjodatum** heisst das gelbe Pulver, welches sich beim Lösen des Antimonjodids in Wasser abscheidet; dieses Antimonoxyjodid correspondirt also dem *Pulvis Algarothi*. Durch anhaltende Behandlung mit Wasser wird das Oxyjodid schliesslich in Antimonoxyd übergeführt.

**Stibium oxysulfuratum**, Antimonoxysulfid,  $Sb_2O_3 + 2Sb_2S_3$ , findet sich in der Natur als Rothspiessglanzerz (s. d.). Künstlich bereitet, bildet es in mehr oder minder reiner Form den Antimonzinner, eine in der Oelmalerei gebrauchte Farbe. Zu dessen Darstellung trägt man 2 Th. *Liquor Stibii chlorati* in eine Lösung von 3 Th. Natriumthiosulfat in 6 Th. Wasser und erwärmt langsam, bis sich nichts mehr abscheidet. E. SCHMIDT erläutert den Vorgang durch folgende Gleichung:



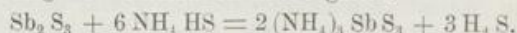
Der Niederschlag wird zunächst mit stark verdünnter Essigsäure, dann mit reinem Wasser ausgewaschen. Carminrothes, ziemlich beständiges Pulver.

**Stibium sulfuratum**, Schwefelantimon, Antimontrisulfid (Ph. Germ., Ph. Austr. u. a.).

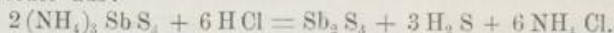
Das Schwefelantimon ist in zwei Modificationen bekannt, in der natürlich vorkommenden schwarzen krystallinischen und in der rothen amorphen.

I. *Stibium sulfuratum nigrum*, *Stibium sulfuratum crudum*, Schwarzes Schwefelantimon, Grauspiessglanz, Schwefelspiessglanz; franz. Sulfure d'Antimoine; engl. Black Antimony.

Eigenschaften: Das in Ungarn (Rosenau), Böhmen, am Harz, in England, Frankreich, Japan u. s. w. in metallglänzenden, bleigrauen, strahlig-krystallinischen Massen oder langen, säulenförmigen Krystallen vorkommende Schwefelantimon ist ein spröder, daher leicht zu pulverisirender, schmelzbarer und bei Luftabschluss flüchtiger Körper vom spec. Gew. 4.6—4.7. Das Schwefelantimon leitet die Elektrizität gut und verbrennt, an der Luft erhitzt, unter Abgabe seines Schwefels als Schwefligsäureanhydrid zu antimonsaurem Antimonoxyd,  $Sb_2O_4$ . In Salzsäure löst es sich unter Schwefelwasserstoffentwicklung zu Antimontrichlorid, durch Salpetersäure wird es je nach der Stärke derselben in Antimonoxyd oder Metaantimonensäure übergeführt, während der Schwefel theils abgeschieden, theils zu Schwefelsäure oxydirt wird. Von den Alkalihydrosulfiden wird das Schwefelantimon unter Bildung von Sulfosalzen leicht gelöst.



Säuren scheiden aus dieser Lösung das Schwefelantimon in der rothen amorphen Modification wieder aus:



Um das Schwefelantimon von groben Verunreinigungen (anderen Mineralien, Quarz u. s. w.) zu befreien, wird dasselbe bei niedriger Temperatur ausgeschmolzen (ausgesaigert) und kommt so unter dem Namen *Antimonium crudum* in den Handel. Da das Grauspiessglanzerz stets grössere oder geringere Mengen Arsen enthält, so wird es, um es davon zu befreien, zunächst in feines Pulver verwandelt, dieses geschlämmt und mehrere Tage unter öfterem Umschütteln mit verdünntem Ammoniak digerirt, welches das Schwefelarsen aufnimmt. Solcherart gereinigtes Schwefelantimon führt den Namen *Stibium sulfuratum nigrum laevigatum*.



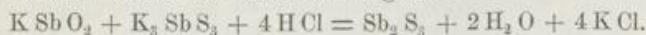
**Identitätsreactionen:** In Salzsäure unter Schwefelwasserstoffentwicklung löslich; aus dieser Lösung fällt Schwefelwasserstoff orangerotes Schwefelantimon, welches von den Sulfiden und Hydrosulfiden des Kaliums, Natriums und Ammoniums, nicht aber von Ammoniak und Ammoniumcarbonat gelöst wird.

Formel:  $Sb_2S_3 = 336$ .

**Prüfung:** Wird Schwefelantimon mit 10 Th. Salzsäure gekocht, so löse es sich unter Entbindung von Schwefelwasserstoff bis auf 0.5 Procent Rückstand auf (Ph. Germ.). Ein grösserer Rückstand würde auf gröbere Verunreinigungen mit Gangart (Quarz, Schwerspat u. s. w.) hindeuten. Wird die so erhaltene salzsaure Lösung mit dem gleichen Volum Alkohol versetzt, so scheidet sich, falls Blei vorhanden, Bleichlorid ab; fügt man Ammoniak im Ueberschuss hinzu und filtrirt, so beweist eine Blaufärbung des Filtrats einen Gehalt an Kupfer. Zur Prüfung des lävigirten Schwefelantimons auf Arsen vermischt man die salzsaure Lösung mit 2 Volumen BETTENDORF'scher Zinnchlorürlösung und erwärmt; eine braune Färbung oder die Abscheidung brauner Flocken rühren von reducirtem Arsen her. Nach E. BILTZ mischt man 1.5 g des fein zerriebenen Präparates mit 6 g des trockenen, chlorfreien Natriumnitrats und trägt diese Mischung nach und nach in einen schwach glühenden Porzellantiegel ein. Hierbei wird neben metantimonischem Natrium arsensaures Natrium gebildet, welches durch Auskochen der Schmelze mit Wasser in Lösung übergeführt wird. Letztere wird filtrirt, mit Salpetersäure angesäuert, mit 10 Tropfen Silbernitratlösung (1 : 20) versetzt und mit einigen Tropfen Ammoniak vorsichtig überschichtet. An der Berührungsfäche erfolgt bei Anwesenheit von Arsen eine weissliche, gelbliche bis rothe Abscheidung.

**Gebrauch:** Das Schwefelantimon wurde früher als blutreinigendes Mittel zu 0.3—1.0 g in Pulver- oder Pillenform angewendet, in der Veterinärpraxis noch heute zu gleichem Zweck, indem man 2—3 g bei kleineren, 7.5—15 g bei grösseren Hausthieren verabfolgt.

II. *Stibium sulfuratum rubrum*, *Stibium sulfuratum rubeum sine oxydo stibico*, Rothes Schwefelantimon, wird erhalten durch Fällung einer Lösung von schwarzem Schwefelantimon in einem Alkalihydrosulfid mit einer Säure oder durch Fällung von durch Weinsäure in wässriger Lösung gehaltenem Antimonchlorür mit Schwefelwasserstoff, ferner durch Digeriren des Mineralkermes (s. *Stibium sulfuratum rubeum*) mit Weinsäurelösung, welche das Antimonoxyd herauslöst und rothes Schwefelantimon zurücklässt. Wird in erwärmte, verdünnte Kalilauge gepulvertes Schwefelantimon eingetragen, so dass schliesslich eine kleine Menge desselben ungelöst bleibt und zu der abgegossenen klaren Flüssigkeit, welche metantimonigsaures Kalium enthält, Salzsäure im Ueberschuss hinzugefügt, so wird rothes Schwefelantimon gefällt.



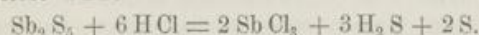
Das rothe Schwefelantimon kann auch erhalten werden, indem man die schwarze Modification schmilzt und plötzlich abkühlt.

S. Antimonsulfür, Bd. I, pag. 436.

H. Thoms.

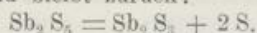
**Stibium sulfuratum aurantiacum** (Ph. Austr., Ph. Germ. u. a.), *Sulfur stibiatum aurantiacum*, *Sulfur auratum Antimonii*, *Stibium persulfuratum*, Antimonsulfid, Antimonpentasulfid, Fünffachschwefelantimon, **Goldschwefel**, Sulfurat; franz. Soufre doré d'Antimoine; engl. Sulphureted Antimony.

**Eigenschaften:** Feines, lockeres, orangerotes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches in Wasser, Alkohol und Aether nicht löslich ist und von Salzsäure unter Schwefelwasserstoffentwicklung und Abscheidung von Schwefel zu Antimontrichlorid gelöst wird:





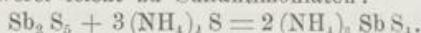
Beim Erhitzen des Goldschwefels für sich unter Luftabschluss sublimirt Schwefel und schwarzes Antimontrisulfid bleibt zurück:



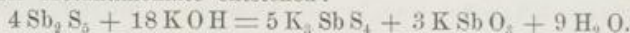
Ebenso wird dem Goldschwefel der Schwefel theilweise entzogen durch kochenden Schwefelkohlenstoff, heisses Terpentinöl und andere Lösungsmittel für Schwefel. Behandelt man das Präparat in der Kälte mit Schwefelkohlenstoff, so wird nur der beigemengte Schwefel des ersteren aufgenommen, beim wiederholten Kochen wird jedoch das Pentasulfid zerlegt, und es hinterbleibt schliesslich ein Diantimon-tetrasulfid,  $\text{Sb}_2\text{S}_4$ , welches gleichfalls eine orangerothe Farbe besitzt. Beim Glühen des Goldschwefels unter Luftzutritt verbrennt der Schwefel zu Schwefligsäure-anhydrid, während Diantimontetraoxyd (antimonsaures Antimonoxyd),  $\text{Sb}_2\text{O}_4$ , nach dem Erkalten als weisses, in Wasser unlösliches, auch Säuren gegenüber ziemlich indifferentes Pulver vom spec. Gew. 6.69 zurückbleibt:



Schon beim Aufbewahren des Goldschwefels findet durch Einwirkung von Licht und Luft eine langsame Degeneration statt, indem sich kleine Mengen schwefeliger Säure, Schwefelsäure, unterschwefliger Säure neben Antimontrisulfid und Antimon-trioxyd bilden. Wird solcherart zersetzter Goldschwefel mit Wasser geschüttelt, so ertheilt er demselben saure Reaction. In den Alkalisulfiden und -hydrosulfiden löst sich der Goldschwefel leicht zu Sulfantimoniaten:



Ebenso bewirken Kalilauge und Ammoniak eine Lösung zu Sulfantimoniaten, indem nebenher Metantimoniate entstehen:

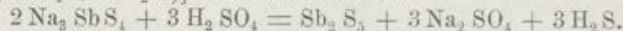


Ammoniumcarbonatlösung nimmt nur Spuren des frisch gefällten Antimon-pentasulfids auf, während bekanntlich Schwefelarsen sehr leicht darin löslich ist; man benutzt daher dieses Lösungsmittel zur Abscheidung, bezüglich zum Nachweis des Arsens im Goldschwefel. Von erwärmter Alkalicarbonatlösung wird derselbe in grösserer Menge aufgenommen.

Identitätsreactionen: Als solche kommen in Betracht: die Sublimation von Schwefel unter Zurücklassung von schwarzem Trisulfid beim Erhitzen im Reagensröhrchen, die Entwicklung von Schwefelwasserstoff beim Uebergiessen mit Salzsäure, die Löslichkeit in Schwefelammon und Wiederabscheidung aus dieser Lösung als orangefarbener Niederschlag beim Ansäuern, die Zurücklassung eines spröden zerreiblichen Metallkornes bei der Reduction auf Kohle vor dem Löthrohr.

Formel:  $\text{Sb}_2\text{S}_5 = 400$ .

Darstellung: Man erhält den Goldschwefel durch Zerlegung eines Sulfantimoniats mit einer Säure, zumeist des Natriumsulfantimoniats [SCHLIPPE'sches Salz =  $(\text{Na}_3\text{SbS}_4 + 9\text{H}_2\text{O})$ ] mit Schwefelsäure:



Zu dem Zwecke löst man von dem frisch bereiteten krystallwasserhaltigen SCHLIPPE'schen Salz (s. Natriumsulfantimonat, Bd. VII, pag. 280) 26 Th. in 100 Th. kalten destillirten Wassers, filtrirt, verdünnt auf 500 Th. und giesst diese Lösung unter kräftigem Umrühren in ein erkaltetes Gemisch von 9 Th. reiner concentrirter Schwefelsäure und 200 Th. Wasser ein. E. SCHMIDT lässt 1 Th. des SCHLIPPE'schen Salzes in der 4fachen Menge Wassers lösen, mit dem 3—4fachen Volum Wasser verdünnen und diese Lösung in ein Gemisch aus  $\frac{1}{2}$  Th. reiner Schwefelsäure und 10 Th. Wasser eingiessen. Nach HAGER's Handbuch der pharmaceut. Praxis werden 100 Th. des SCHLIPPE'schen Salzes in 400 Th. Wasser gelöst, filtrirt, die Lösung mit 2500 Th. destillirten Wassers verdünnt und nach und nach in ein erkaltetes Gemisch aus 38 Th. reiner concentrirter Schwefel-säure und 800 Th. destillirten Wassers eingetragen.

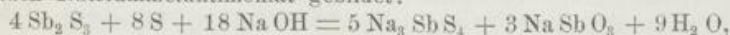
Der Niederschlag wird, vor Luftzutritt geschützt, absitzen gelassen, die über-stehende saure und mit Schwefelwasserstoff gesättigte Flüssigkeit möglichst bald



und vollständig durch Decantiren entfernt, um durch Einwirkung des Luftsauerstoffes eine Zersetzung des Schwefelwasserstoffes und dadurch bedingte Verunreinigung des Goldschwefels mit Schwefel zu verhindern, sodann mit neuen Mengen Wassers angerührt und decantirt und dieses Verfahren so oft wiederholt, bis das abgossene Wasser mit Baryumchlorid nur noch schwache Trübung gibt. Der Goldschwefel wird sodann aufgebentelt, mit Wasser vollständig ausgewaschen, die letzten Antheile Wasser abgepresst, der Rückstand zerbröckelt, bei gelinder Temperatur unter Lichtabschluss getrocknet und zu einem feinen Pulver zerrieben.

Die Bereitung des zur Fällung des Goldschwefels erforderlichen SCHLIPPE'schen Salzes kann entweder auf trockenem oder nassem Wege geschehen. Erstere Methode gab SCHLIPPE an, die Darstellung auf nassem Wege beschrieb zuerst MITSCHERLICH. Nach SCHLIPPE erhitzt man in einem bedeckten Tiegel ein inniges Gemenge von 8 Th. wasserfreien Natriumsulfats und 3 Th. Kohle bis zum ruhigen Schmelzen, wobei eine Reduction zu Schwefelnatrium erfolgt, trägt unter Umrühren ein Gemisch aus 6 Th. fein gepulverten Schwefelantimons und 1.5 Th. Schwefel ein und erhitzt weiter bis zum nochmaligen ruhigen Schmelzen, und bis die graue Farbe des Schwefelantimons verschwunden ist. Die auf ein Eisenblech ausgegossene und erkaltete Masse wird zerkleinert und in einem eisernen Kessel mit der 10fachen Menge Wasser ausgekocht, nach dem Absetzen filtrirt und zur Krystallisation eingedampft. Die erhaltenen Krystalle lässt man auf einem Trichter abtropfen, wäscht mit schwacher Natronlauge ab und trocknet zwischen Fließpapier.

Nach MITSCHERLICH löseth man 26 Th. Aetzkalk, rührt mit Wasser zu einem gleichmässigen Brei an und versetzt mit einer Lösung von 70 Th. Natriumcarbonat in 280 Th. Wasser. In das einige Zeit gekochte Gemisch trägt man ein Gemenge von 36 Th. Schwefelantimonpulver und 7 Th. Schwefel ein, kocht unter Ersatz des verdampfenden Wassers, bis die graue Farbe der Flüssigkeit verschwunden ist, colirt dieselbe und kocht den Rückstand nochmals mit Wasser aus. Die vereinigten Flüssigkeiten werden nach dem Absetzen filtrirt und zur Krystallisation eingedampft. Bei dieser Darstellungsmethode wird neben Natriumsulfantimoniat auch Natriummetantimoniat gebildet:



s. Natriumsulfantimoniat, Bd. VII, pag. 280.

Prüfung: Das mit dem Goldschwefel (1 Th.) geschüttelte Wasser (20 Th.) darf nicht sauer reagiren (Sauerstoffverbindungen des Schwefels) und Silbernitratlösung nicht verändern. Entsteht eine weisse Trübung, welche sich bald bräunt, so ist das Präparat durch unterschweflige Säure verunreinigt. Beim Verdunsten des mit dem Goldschwefel geschüttelten Wassers darf kein Rückstand hinterbleiben, widrigenfalls ein unvollkommenes Auswaschen (Natriumsulfat) stattgefunden hat. In diesem Falle gibt das mit Salzsäure versetzte Wasser durch Baryumchlorid Fällung. Schüttelt man 0.1g feingeriebenen Goldschwefels mit 20g Aetzammoniak (spec. Gew. 0.960) und digerirt in einer verschlossenen Flasche, so muss bis auf einen geringen, weissen Rückstand (Antimonoxyd) Lösung erfolgen. Um Antimonoxyd nach anderer Methode nachzuweisen, behandelt man den Goldschwefel mit der zehnfachen Menge einer 10procentigen Weinsäurelösung und fügt zum Filtrat Salzsäure und eine gleiche Menge Schwefelwasserstoffwasser hinzu, wodurch nur eine schwache, orangefarbene Trübung, keine Fällung von gleicher Farbe bewirkt werden darf. Den Nachweis fremder Beimengungen, wie Eisenoxyd, Ziegelmehl u. s. w. führt man durch Auflösen des Goldschwefels in Kalilauge, wobei eine vollständige Lösung desselben erfolgen muss. Ebenso sei der Goldschwefel in Schwefelammonium vollständig löslich, ohne in der Lösung nach einiger Zeit einen schwarzen Bodensatz von Schwefeleisen zu bilden. Die mit Schwefelammonium bewirkte Lösung kann man zum Nachweis des Arsens verwenden, indem man dieselbe mit Salzsäure aus-



fällt, den Niederschlag mit Wasser gut auswäscht, noch feucht mit der 10fachen Menge einer 5procentigen Ammoniumcarbonatlösung schüttelt und sogleich filtrirt. Das Filtrat darf nach dem Ansäuern mit Salzsäure, auch nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser nicht gelb gefärbt werden. Nach BRENSTEIN zeigen auch unzweifelhaft arsenfreie Präparate eine geringe Gelbfärbung, welche durch in Lösung gegangene Spuren von Schwefelantimon bedingt wird. BRENSTEIN empfiehlt daher, das vermeintliche Schwefelarsen durch Oxydation und Ueberführung in Ammoniummagnesiumarseniat noch näher zu charakterisiren.

**Aufbewahrung:** Der Goldschwefel muss vor Luft und Licht geschützt aufbewahrt werden.

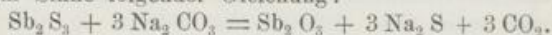
**Gebrauch:** Bei catarrhalischen und croupösen Leiden wird der Goldschwefel zu 0.01—0.2 g alle 2—3 Stunden in Pulver- oder Pillenform gegeben. Die guten Erfolge, welche man mit dem Goldschwefel erhalten, sind auf den geringen Arsengehalt der früheren Präparate nach der Ansicht der meisten Aerzte zurückzuführen; desgleichen soll ein Gehalt an Antimonoxyd die Wirkungsfähigkeit des Goldschwefels erhöhen, beides also Körper, welche als Verunreinigungen eines regelrecht bereiteten Präparates angesehen werden müssen. H. THOMS.

**Stibium sulfuratum rubeum, *Stibium sulfuratum cum Oxydo stibico, Kermes minerale, Pulvis Carthusianorum, Antimonoxydhaltiges Schwefelantimon, Mineralkermes, Carthäuserpulver* (Ph. Germ. I).**

**Eigenschaften:** Rothbraunes, geschmack- und geruchloses Pulver, welches als ein Gemisch von rothem Schwefelantimon und Antimonoxyd, letzteres unter dem Mikroskop als glänzende nadelförmige Krystalle erkennbar, zu betrachten ist. Wasser und Alkohol lösen das Präparat nicht, Weinsäure führt das beigemengte Antimonoxyd in Lösung über.

**Identitätsreactionen:** Das Präparat entwickelt, mit Salzsäure erwärmt, Schwefelwasserstoff; aus dem Filtrat des mit wässriger Weinsäure digerirten Mineralkermes kann das Antimon durch Schwefelwasserstoff als orangerother Niederschlag wieder abgeschieden und als solches erkannt werden.

**Darstellung:** Nach Vorschrift der Ph. Germ. I. wird 1 Th. fein gepulverten Schwefelantimons mit einer Lösung von 25 Th. rohen krystallisirten Natriumcarbonats unter Ersetzen des verdampfenden Wassers zwei Stunden lang in einem eisernen Kessel gekocht und die Flüssigkeit noch kochend heiss in ein wenig heisses destillirtes Wasser haltendes Gefäss filtrirt. Es scheidet sich beim Erkalten ein rothbraunes Pulver aus; diese Ausscheidung kann durch fortwährendes Umrühren beschleunigt und zu einer gleichmässigen gemacht werden. Der Niederschlag wird sodann auf einem Filter so lange mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis das Filtrat völlig neutral reagirt, und nach dem Pressen zwischen Filtrirpapier an einem dunklen Orte bei mässiger Wärme getrocknet. Die Umsetzung erfolgt im Sinne folgender Gleichung:



Das hierbei gebildete Schwefelnatrium bewirkt eine Lösung des unverändert gebliebenen Schwefelantimons, während das Antimonoxyd von dem im Ueberschuss vorhandenen Natriumcarbonat aufgenommen wird. In der Kälte scheiden sich sodann sowohl der Schwefelantimon in der rothen Modification, wie das Antimonoxyd wieder ab, letzteres fällt langsamer als das erstere aus, so dass man Präparate mit mehr oder weniger Antimonoxydgehalt erzielt, je nachdem man den Niederschlag mit der Flüssigkeit längere oder kürzere Zeit in Berührung lässt.

**Prüfung:** Wird das Präparat mit Wasser geschüttelt, so soll das Filtrat weder alkalisch reagiren noch beim Verdunsten einen Rückstand hinterlassen (Natriumcarbonat). Letzterer darf beim Behandeln mit Weinsäurelösung Schwefelwasserstoff nicht entwickeln (fremde Schwefelverbindungen). 1 Th. Mineralkermes soll sich nach E. SCHMIDT bei 90—100° in 75 Th. Soda-



lösung (1 : 2) bis auf einen sehr kleinen Rückstand zu einer farblosen Flüssigkeit lösen. Die Prüfung auf fremde Metalle geschieht in gleicher Weise wie bei *Stibium sulfuratum aurantiacum* angegeben ist.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt und in gut verschlossenen Gefässen.

Gebrauch: Der Mineralkermes war im vorigen Jahrhundert besonders in Frankreich, wo die Regierung von dem Arzte LA LIGERIE und dem Carthäusermönch SIMON das Geheimniß der Bereitung käuflich erwarb, ein viel gebrauchtes Antimonpräparat, das bei älteren Aerzten selbst noch heutzutage in Ansehen steht.

H. THOMS.

**Stiboniumbasen**, s. Stibine, pag. 454.

**Stich- oder Stichelkörner** sind *Fructus Sylibi Mariani*.

**Stickstoff**, Nitrogenium, N. Atomgewicht 14. Molekulargewicht 28. Drei- und fünfwerthig. Nachdem im Jahre 1772 RUTHERFORD erkannt hatte, dass die atmosphärische Luft einen Bestandtheil enthalte, welcher das Verbrennen nicht unterhalten konnte, fanden SCHEELE und LAVOISIER bald darauf, dass die atmosphärische Luft aus Sauerstoff und jenem die Verbrennung nicht unterhaltenden Gase bestehe, welches LAVOISIER mit dem Namen Azote ( $\alpha$  privativum und ζωή Leben), woraus das deutsche Wort Stickstoff entstand, belegte. CHAPTAL nannte später das Gas Nitrogen (von Nitrum, Salpeter, und γεννώω, ich erzeuge), weil es in der Salpetersäure vorkommt, woher der Name Nitrogenium abgeleitet ist.

Stickstoff findet sich neben Sauerstoff frei in der Atmosphäre (Bd. I, pag. 705), welche 77 Gewichts- oder 79 Volumtheile Stickstoff in 100 Th. enthält. Gebunden findet sich der Stickstoff als salpetrige Säure, Salpetersäure und in deren Salzen, als Ammoniak und als wichtiger Bestandtheil des Thier- und Pflanzenkörpers, z. B. in dem Harnstoff, den Eiweisskörpern, den Alkaloiden etc.

Ausserordentlich leicht gelingt die Darstellung des Stickstoffs aus der Luft, indem man dieser den Sauerstoff entzieht. Dieses ist bei jeder Verbrennung, Oxydation der Fall. Man braucht also nur einen Körper in einem abgeschlossenen Volum Luft zu verbrennen, dessen Oxydationsproduct dem Stickstoff nicht beigemengt bleibt. Sperrt man z. B. atmosphärische Luft über Wasser in einer tubulirten Glocke ab, bringt in dieselbe ein Schälchen mit Phosphor, den man durch einen glühenden Draht durch den Tubus entzündet, so verbrennt dieser zu Phosphor-pentoxyd, welches sich in dem absperrenden Wasser löst und Stickstoff bleibt zurück, allerdings nicht frei von Sauerstoff, weil die Verbrennung des Phosphors schon aufhört, wenn der Gehalt der Luft an Sauerstoff beträchtlich vermindert ist.

Auch durch Schütteln der Luft mit frisch gefälltem Eisenoxydulhydrat, Mangan-oxdulhydrat oder einer alkalischen Auflösung von Pyrogallussäure kann man dieser leicht den Sauerstoff entziehen, so dass Stickstoff zurückbleibt. Reinen Stickstoff erhält man durch Ueberleiten von getrockneter und von Kohlensäure befreiter Luft über Kupferspäne, welche in einem Rohre zum Glühen erhitzt werden. Indem das Kupfer der Luft den Sauerstoff entzieht und Kupferoxyd bildet, entweicht reiner Stickstoff.

Auch aus Stickstoffverbindungen lässt sich Stickstoff erhalten. Leitet man z. B. Chlor in Ammoniak, so entzieht das Halogen diesem den Wasserstoff, es entsteht Chlorwasserstoff, welcher mit überschüssigem Ammoniak Salmiak bildet:  $4\text{NH}_3 + 3\text{Cl} = 3\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}$ .

Hierbei muss stets Ammoniak im Ueberschuss vorhanden sein, weil sonst durch Einwirkung des Chlors auf den gebildeten Salmiak Chlorstickstoff entsteht.

Am leichtesten erhält man reinen Stickstoff durch Kochen einer concentrirten Lösung von salpetrigsaurem Ammon, welches geradezu in Stickstoff und Wasser zerfällt:  $\text{NH}_4 \cdot \text{NO}_2 = 2\text{N} + 2\text{H}_2\text{O}$ .

Ein farbloses, geruchloses und geschmackloses, weder Verbrennung, noch Athmung unterhaltendes, nicht brennbares Gas, welches bei niedriger Temperatur und unter einem starken Drucke (145° bei 32 Atm. Druck) zu einer Flüssigkeit



condensirbar ist. Der flüssige Stickstoff erstarrt bei  $-203^{\circ}$  zu einer krystalinischen Masse. Das spec. Gew. des Stickstoffs ist 0.97137 (Luft = 1), 14 ( $H = 1$ ); in Wasser löst es sich wenig, etwas mehr in Alkohol. Sein Vereinigungsstreben mit anderen Elementen ist ein sehr geringes, bei gewöhnlicher Temperatur vereinigt er sich mit keinem Elemente, bei Rothgluth nur mit einigen wenigen unter Mitwirkung des elektrischen Funkens. H. Beckurts.

**Stickstoffbasen**, ältere Bezeichnung für Amine (s. d. Bd. I, pag. 295).

**Stickstoffbenzol** ist Azobenzol, s. d. Bd. II, pag. 65.

**Stickstoffbestimmung.** Im Anschluss an die unter Elementaranalyse bereits erwähnten Methoden von DUMAS und WILL-VARRENTTRAPP zur Stickstoffbestimmung sei hier noch die Methode von KJELDAHL erwähnt, welche bei Abfassung des oben gedachten Artikels noch nicht bekannt war, aber durch die Einfachheit und Billigkeit ihrer Ausführung für die Praxis von besonderer Wichtigkeit geworden ist. Es waren schon früher von WANKLYN Versuche in der Richtung gemacht, den Stickstoff der organischen Körper in alkalischer Lösung in Ammoniak überzuführen. KJELDAHL liess nun die Ammoniakbildung in saurer Lösung vor sich gehen und oxydirte mit Permanganat; er überzeugte sich, dass beim Erwärmen die Reaction sehr schnell von Statten geht und dass beim Oxydiren mit Permanganat Stickstoff vollständig in Ammoniak übergeführt wird. Das Princip der Methode ist deshalb, die betreffende Substanz eine Zeitlang mit einer reichlichen Menge concentrirter Schwefelsäure bis auf eine dem Siedepunkte naheliegende Temperatur zu erhitzen und die so erhaltene Lösung mit überschüssigem, trockenem, pulverigem Permanganat zu oxydiren.

Wenn es nöthig ist, kann man der concentrirten Schwefelsäure noch etwas Phosphorsäureanhydrid hinzufügen.

Nach Beendigung der Reaction wird nun mit Wasser verdünnt, mit Natronlauge übersättigt und das Ammoniak abdestillirt. Nach dieser Methode untersuchte KJELDAHL eine grosse Reihe organischer Körper: Asparagin, Harnsäure, Harnstoff, Anilin, Morphin, Chinin, Casein, Bohnen, Roggen, Gerste, Bierextract, Hefe, Fleisch, Pepton etc. auf den Stickstoffgehalt und erhielt die vorzüglichsten Resultate. Es wurde denn auch die neue Methode von allen Seiten aufgenommen und Beiträge zur Ergänzung derselben geliefert.

Soweit die Erfahrungen bis jetzt reichen, kann gesagt werden, dass die Methode in allen Fällen, in denen der Stickstoff nicht als Salpeter vorhanden ist, direct nach der alten KJELDAHL'schen Form bestimmt werden kann; wenn Salpeter vorhanden ist, muss man sich der Modificationen von JODLBAUER oder von FÖRSTER bedienen.

Nachstehend sind die nöthigen Reagentien und die Ausführung der Methode beschrieben.

**Schwefelsäure.** Die reine concentrirte Schwefelsäure des Handels. Man wendet auch ein Gemisch von 1 Vol. rauchender Schwefelsäure und 4 Vol. concentrirter an, beide, besonders die erste, sind vorher auf ihre Reinheit (Ammon) zu prüfen.

**Ueberschwefelsäure.** Man bewahrt dasselbe in zerriebener Form in einer weithalsigen Flasche auf; durch den Kork der Flasche geht eine weitere Glasröhre, mit deren unterem Ende man stets so viel der Substanz aufzunehmen vermag, als zum Hinzufügen nothwendig ist.

**Zinkspäne.** Aus einem etwa 6 cm breiten Stück Zinkblech schneidet man mit der Scheere 3 mm breite Streifen, dieselben rollen sich beim Schneiden zusammen und bilden kleine Spiralen, die man in einer weithalsigen Glasflasche aufbewahrt.

**Natronlauge.** Die rohe Natronlauge des Handels ist, wenn ammoniakfrei, genügend rein. Ist keine Natronlauge von genügend starkem Gehalte zu haben, so löst man Natriumhydrat in Wasser auf, etwa 1 Th. in 2 Th. Wasser. Das



Natriumhydrat ist vorher sowohl auf Salpeter wie auf Ammoniak zu prüfen, nöthigenfalls durch Kochen für sich oder mit Zinkspänen zu reinigen. Zweckmässig bestimmt man den Gehalt der fertigen Lauge und notirt auf der Etiquette, wie viel Cubikcentimeter derselben 10 ccm des Schwefelsäuregemisches sättigen.

Die Ausführung der Methode geschieht nun folgendermaassen. Die meisten der in der Praxis vorkommenden Stoffe werden Düngemittel, Futterstoffe und Nahrungsmittel (Conserven) sein. Man wägt etwa 1 g der Substanz (siehe auch die im Laufe des Artikels gemachten Vorschläge) ab und bringt dieselbe in einen trockenen kleinen Kolben aus hartem Glas von etwa 200 ccm Inhalt; darauf misst man 10 ccm Schwefelsäure ab, giesst dieselbe auf die Substanz und erhitzt auf einem Sandbade anfangs gelinde, dann auf dem Drahtnetz so weit, dass die Flüssigkeit in's Sieden geräth. Auf den Hals des Kolbens setzt man einen Trichter, dessen Röhre halb abgesprengt, vielleicht auch etwas verengert ist. Bei den meisten Stoffen wird man mit 10 ccm Schwefelsäure auskommen, ist jedoch nach 2 Stunden nicht eine merkliche Aufhellung der Lösung eingetreten, so giesst man noch 10 ccm hinzu. Grössere Mengen, sowie Zusätze von Quecksilber u. s. w. wendet man nur in besonderen Fällen an; bei Bierextracten nimmt man vortheilhaft von vorneherein 20 ccm. Man erhitzt das Bier (10 ccm) in dem Kölbchen mit der Säure zuerst stark, bis die Wasserdämpfe entwichen sind und hält dann auf kleiner Flamme in gelindem Sieden.

Bei einigen Körpern wird man nach  $\frac{1}{2}$  Stunde, bei anderen nach 2 Stunden und länger eine Aufhellung bis zur Madeirafarbe bemerken, andere Körper sind sehr hartnäckig, und es ist nöthig, ein Hilfsmittel zur Aufhellung anzuwenden. Von den vorgeschlagenen Mitteln hat sich ein Körnchen Quecksilber am meisten bewährt. Das Quecksilber muss mit einer Schwefelkaliumlösung wieder ausgefällt werden. Häufig ist auch durch den Zusatz von Permanganat die Aufhellung sogar ziemlich dunkler Flüssigkeiten zu erlangen. Man nimmt also die schwefelsaure Lösung von der Flamme weg und versetzt sofort heiss in kleinen Portionen mit übermangansauerm Kali. Die Einwirkung geht unter Puffen, sogar unter Feuererscheinung vor sich; man muss mit dem Zusatze etwas vorsichtig sein, damit nicht Theilchen aus dem Glase herausgeschleudert werden. Nach mehrmaligem Zusatze und öfterem Umschwenken bemerkt man ein Hellerwerden der Flüssigkeit, und dann nimmt dieselbe eine ganz helle Rheinweinfarbe an. Es ist gut, im Anfang nur ganz kleine Mengen Permanganat hinzuzufügen, damit man den Punkt der Aufhellung nicht überschreitet; ist derselbe eingetreten, so fügt man noch

so viel Permanganat hinzu, dass eine violette, darauf eine grünliche Farbe auftritt, und nun verdünnt man mit Wasser und spült in einen Kolben von etwa  $\frac{3}{4}$  l Inhalt.

Die Natronlauge, welche man zum Uebersättigen braucht, hält man in einem Cylinder abgemessen bereit, giesst dieselbe in die saure Flüssigkeit hinein, fügt eine kleine Zinkspirale hinzu, verschliesst sofort und verbindet mit einem LIEBIG'schen Kühler. Vorher hat man 50 ccm Zehntelnormalschwefelsäure in einem ERLÉNMEYER'schen Kölbchen vorgelegt; das Kölbchen muss so gross sein, dass auch das condensirte Wasser darin Platz hat, die Röhre braucht nicht tief in die Flüssigkeit zu ragen, es genügt, wenn dieselbe an der Oberfläche mündet.

Wenn man mit den angegebenen Vorsichtsmaassregeln arbeitet, besonders keinen grossen Ueberschuss von Natronlauge und nicht zu viel Zinkspäne hat, so sind dem

Referenten besondere Sicherheitsröhren meist überflüssig erschienen, sondern es genügte als Aufsatz ein rückwärts gebogenes Glasrohr, wie es die nebenstehende Figur zeigt.

Will man ganz sicher gehen, so überzeugt man sich durch einen genau in





derselben Weise auszuführenden blinden Versuch von dem fehlerfreien Gange der Operation und bedient sich nöthigenfalls eines besonderen Sicherheitsaufsatzes.

Die Destillation des Ammoniaks ist in den meisten Fällen in 25 Minuten beendigt, nöthigenfalls kann man sich von dem Ende der Reaction überzeugen, wenn man ein Stück feuchtes Reagenspapier vor die Oeffnung der Abflussröhre hält. Das Zurücktitriren wird mit Normalalkali (wenn vorhanden, Barytlösung) vorgenommen und die Differenz in gewöhnlicher Weise auf Stickstoff berechnet. 1 ccm entspricht 0.0014 Stickstoff.

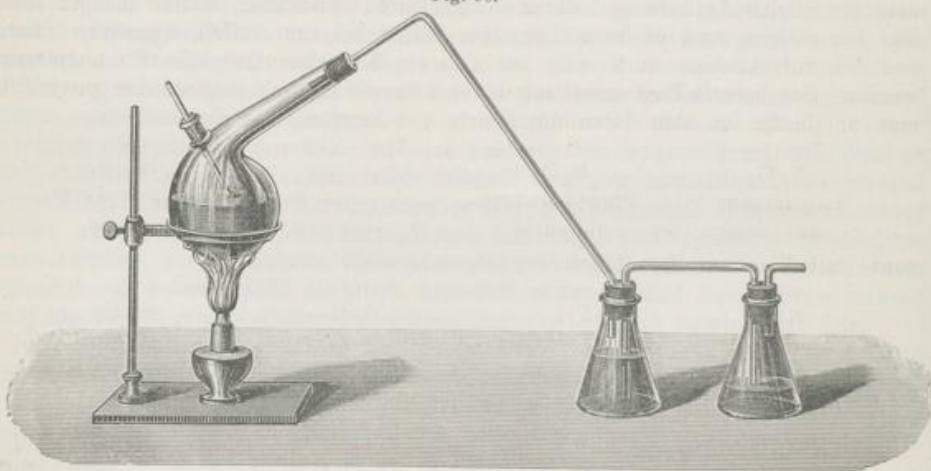
Unter günstigen Umständen kann man mehrere Versuche in einem halben Tage zu Ende führen.

Anstatt der oben genannten Vorlage kann man auch zwei mit einander verbundene ERLÉNMEYER'sche Kölbchen anwenden. Diese Vorlage kann man nach Bedarf kühlen, und der ganze Apparat kann daher auch in der nachstehend gezeichneten Form, welche von ROTH (Ph. C. 1889, Nr. 4) empfohlen wurde, angeordnet werden.

Man kann dann auch die Röhre zwischen Destillirblase und Vorlage knieförmig biegen und so die Vorrichtungen zur Meidung von Ueberspritzen bei passender Regulirung der Flamme und bei Verwendung von nur einem oder zwei erbsengrossen Zinkstücken (nicht Spänen) entbehren.

Im Uebrigen erklärt sich der Apparat von selbst.

Fig. 90.



Zur Bestimmung der Salpetersäure muss eine besondere Art der Aufschliessung gewählt werden.

FOERSTER nimmt zur Aufschliessung (von etwa 0.5 g Salpeter) 15 ccm einer genau 6procentigen Phenolsulfonsäure, fügt darauf 1—2 g unterschwefligsaures Natron hinzu und nach der Zersetzung desselben noch 10 ccm Schwefelsäure und etwas Quecksilber. Die Erhitzung soll in  $1\frac{1}{2}$  Stunde beendigt sein, währt nach der Erfahrung des Referenten aber länger. Als Vorlage ist ein Kugelapparat empfohlen; die Endkugeln müssen jedoch ziemlich gross sein, um das condensirte Wasser aufzunehmen.

Die Literatur über die KJELDAHL'sche Stickstoffbestimmungsmethode ist sehr umfangreich. Die ausführliche Abhandlung KJELDAHL's erschien im 5. Heft des „Meddeler fra Carlsberg Laboratorium“ in dänischer Sprache und ist im Auszuge in der Zeitschr. f. analyt. Chem. 1883, 366 abgedruckt. In dieser Zeitschrift finden sich ebenfalls alle Beiträge, die in den letzten Jahren zu der KJELDAHL'schen Methode geliefert worden sind. Ein kleineres, jedoch ziemlich vollständiges Referat findet man in der Pharm. Centralh. 1888, Nr. 51.

Schweissinger.

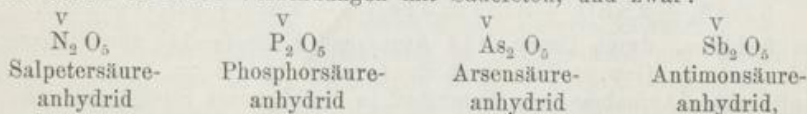


**Stickstoffchlorür**, s. Chlorstickstoff, Bd. III, pag. 91.

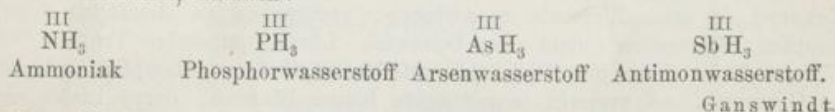
**Stickstoffeisen**,  $\text{Fe}_2\text{N}$ , bildet sich als spröde metallglänzende Masse, wenn man über glühendes wasserfreies weisses Eisenchlorür einen Strom von Ammoniakgas leitet; gleichzeitig werden Chlorammonium, Wasserstoff und Stickstoff frei:  
 $2\text{FeCl}_2 + 6\text{NH}_3 = \text{Fe}_2\text{N} + 4\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N} + \text{H}_2$ .

**Stickstofffrei, Stickstoffhaltig**. Die beiden Worte bezeichnen im allgemeineren Sinne natürlich die Abwesenheit oder das Vorhandensein von Stickstoff in einem Körper; im engeren Sinne finden sich diese Bezeichnungen in der Nahrungsmittelchemie, in welcher die stickstofffreien Nährstoffe, die Fette und die Kohlehydrate, von den stickstoffhaltigen Nährstoffen, den Albuminen und Albuminoiden, unterschieden werden. Ueber die Methode, sich zu überzeugen, ob man einen stickstofffreien oder einen stickstoffhaltigen organischen Körper zu untersuchen hat, s. Stickstoffprobe, pag. 469.

**Stickstoffgruppe** heisst eine Gruppe von Elementen, welche sich in ihren Verbindungen gegen Sauerstoff fünfwerthig, gegen Wasserstoff aber dreiwertig verhalten. Die Erklärung dieses eigenthümlichen Verhaltens ist im Artikel Periodisches Gesetz, Bd. VIII, pag. 25, gegeben; in demselben Artikel finden sich auf pag. 23 die Elemente der Stickstoffgruppe, welche in dem dort aufgestellten System die fünfte Horizontalreihe bilden. Im engeren Sinne begreift man als Stickstoffgruppe die Elemente Stickstoff, Phosphor, Arsen und Antimon. Die von einigen Autoren noch hinzugerechneten Elemente Niob, Vanadin, Tantal und Wismut können auch sehr wohl als „Wismutgruppe“ für sich abgetrennt werden. Den inneren Zusammenhang der Glieder der engeren Stickstoffgruppe ersieht man am besten an ihren Verbindungen mit Sauerstoff, und zwar:



sowie mit Wasserstoff, nämlich:



**Stickstoffjodür**, s. Jodstickstoff, Bd. V, pag. 496.

**Stickstoffkohle** heisst die durch hohen Stickstoffgehalt ausgezeichnete Thierkohle. — **Stickstoffkalium** ist Kaliumamid, Bd. V, pag. 574. — **Stickstoffkupfer**, s. Kupferstickstoff, Bd. VI, pag. 190.

**Stickstoffoxyde**. Es sind fünf Verbindungen des Stickstoffs mit dem Sauerstoff bekannt; nämlich:

Stickstoffoxydul oder Stickstoffmonoxyd:  $\text{N}_2\text{O}$ ,  
 Stickstoffoxyd oder Stickstoffdioxyd:  $\text{NO}$ ,  
 Salpetrigsäureanhydrid oder Stickstofftrioxyd:  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  
 Untersalpetersäure oder Stickstofftetraoxyd:  $\text{NO}_2$  und  $\text{N}_2\text{O}_4$ ,  
 Salpetersäureanhydrid oder Stickstoffpentaoxyd:  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,

von welchen sich drei Säuren:

Untersalpetrige Säure,  $\text{HNO}$ ,  
 Salpetrige Säure,  $\text{HNO}_2$ ,  
 Salpetersäure,  $\text{HNO}_3$ ,

ableiten.

**Stickoxydul**, Stickstoffmonoxyd,  $\text{N}_2\text{O}$ . Kommt in der Natur nicht vor, bildet sich durch Einwirkung reducirender Agentien auf die höheren Oxyde des Stickstoffs und wird am leichtesten durch Erhitzen von salpetersaurem

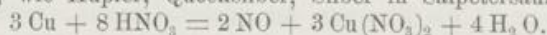


Ammon dargestellt. Das Salz schmilzt leicht und zerfällt bei 170° glatt in Stickoxydul und Wasser:  $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ .

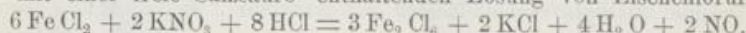
Zu rasches Erhitzen muss vermieden werden, da das Gas dann durch Stickoxyd, Stickstoff und Ammoniak verunreinigt ist, auch darf das Ammoniumnitrat kein Chlorammonium enthalten, weil sich sonst dem Stickoxydul Chlorgas beimgt.

Ein farbloses, schwach süsslich riechendes und schmeckendes Gas, dessen spec. Gew. 1.524 (Luft = 1) und 22 (H = 1) beträgt. Unter einem Drucke von 30 Atmosphären verdichtet es sich bei 0° zu einer farblosen, sehr beweglichen Flüssigkeit. Diese hat das spec. Gew. 0.937 bei 0°, siedet bei -88° und erstarrt bei -100°. Das Gas unterhält den Verbrennungsprocess, so dass Körper, welche in atmosphärischer Luft brennen, im Stickoxydul mit erhöhtem Glanze brennen. Auch eingeathmet kann das Gas werden, und zwar wirkt es eigenthümlich be rauschend, Heiterkeit und Lachlust erregend (Lachgas). In grösserer Menge ruft es Gefühllosigkeit hervor; aus diesem Grunde dient es als Anästheticum und kommt für diese Zwecke in verflüssigtem Zustande in schmiedeeisernen Flaschen in den Handel.

**Stickstoffoxyd**, Stickstoffdioxyd, NO. Bildet sich beim Auflösen gewisser Metalle, wie Kupfer, Quecksilber, Silber in Salpetersäure:



Um das so erhaltene, stets Stickstoff und Stickstoffoxydul enthaltende Gas zu reinigen, leitet man dasselbe in eine concentrirte kalte Auflösung von Eisenvitriol, welche das Stickoxyd mit braunrother Farbe aufnimmt und beim Erwärmen als reines Stickoxyd wieder abgibt. Solches erhält man auch beim Erwärmen von Salpeter mit einer freien Salzsäure enthaltenden Lösung von Eisenchlorür:



Ein farbloses, durch Druck (114 Atm.) und Kälte (-11) verdichtbares Gas, welches das spec. Gew. 1.039 (Luft = 1) oder 15 (H = 1) hat und sich an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff in rothbraunes Stickstoffdioxyd,  $\text{NO}_2$ , verwandelt. Solche Körper, deren Flammentemperatur hoch genug ist, um das Stickoxyd in seine Elemente zu zerlegen, verbrennen in demselben, so z. B. Phosphor, Magnesium, nicht aber Schwefel. Lässt man einige Tropfen Schwefelkohlenstoff in einem mit Stickoxyd gefüllten Cylinder verdampfen und entzündet das Gemenge, so verpufft es mit schön blauer Flamme, deren Licht reich an chemisch wirksamen Strahlen ist (Schwefelkohlenstofflampe).

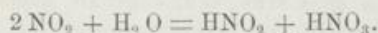
**Stickstofftrioxyd**, Salpetrigsäureanhydrid,  $\text{N}_2\text{O}_3$ . Bildet sich beim Durchleiten eines Gemenges von 4 Vol. Stickoxyd und 1 Vol. Sauerstoff durch ein stark abgekühltes Rohr:  $2\text{NO} + \text{O} = \text{N}_2\text{O}_3$ , und wird gewöhnlich durch Erwärmen von Stärke, Zucker oder Arsen-trioxyd mit concentrirter Salpetersäure von 1.30—1.35 spec. Gew. und Abkühlen der entweichenden Gase gewonnen. Es ist eine tiefblaue bewegliche Flüssigkeit, welche bei -30° noch nicht erstarrt und schon bei -2° zu sieden beginnt, dabei sich zum Theil in Stickoxyd und Untersalpetersäure zersetzend. In Wasser löst es sich zu einer schön blauen Flüssigkeit, Salpetrige Säure:  $\text{HNO}_2$  (s. Bd. IX, pag. 9).

**Stickstofftetraoxyd**, Untersalpetersäure,  $\text{NO}_2$  oder  $\text{N}_2\text{O}_4$ . Entsteht beim Mischen von 2 Vol. Stickoxyd mit 1 Vol. Sauerstoff und durch Erhitzen verschiedener salpetersaurer Salze, z. B. von Bleinitrat in einer Retorte von schwer schmelzbarem Glase:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{PbO} + 2\text{NO}_2 + \text{O}$ , und Aufsaugen der Dämpfe in einer von einer Kältemischung umgebenen U-Röhre, in welcher sich das Stickstofftetraoxyd verdichtet und der Sauerstoff entweicht. Man kann auch Arsen-trioxyd in erbsengrossen Stücken mit Salpetersäure von 1.0393 übergiessen und die rothen Dämpfe in eine mit Kältemischung umgebene U-Röhre leiten, in welcher sich ein Gemisch von Tetraoxyd und Trioxyd condensirt, worauf man durch Einleiten von Sauerstoff letzteres ebenfalls in Tetraoxyd verwandelt.

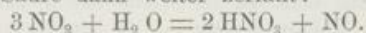


Das Stickstofftetroxyd ist eine Flüssigkeit, welche bei  $-9$  zu farblosen Krystallen erstarrt, etwas oberhalb dieser Temperatur farblos ist, beim Erwärmen sich zunächst schwach grünlichgelb, dann rein gelb, bei  $+15^{\circ}$  orangeroth färbt, bei  $22^{\circ}$  siedet und sich in einen rothbraunen Dampf verwandelt, dessen Farbe um so dunkler wird, je höher er erhitzt wird. Die flüssige Verbindung ist nach der Formel  $N_2O_4$  zusammengesetzt, bei ihrer Umwandlung in Dampf erfährt das Molekül aber eine Zerlegung in 2 Moleküle  $NO_2$ , welche Zerlegung bei  $150^{\circ}$  vollendet ist.

Mit wenig erkaltetem Wasser zersetzt es sich in salpetrige Säure und Salpetersäure:



Mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur bildet es Salpetersäure und Stickoxyd, da die salpetrige Säure dann weiter zerfällt:



**Stickstoffpentaoxyd**, Salpetersäureanhydrid,  $N_2O_5$ . Bildet sich beim Ueberleiten von Chlor über trockenes Silbernitrat, welches in einer U-förmigen Röhre im Wasserbade erhitzt wird, wobei zunächst sehr flüchtiges Nitroxychlorid,  $NO_2Cl$  entsteht:



oder einfacher durch Destillation eines in der Kälte bereiteten teigartigen Gemisches von wasserfreier Salpetersäure und Phosphorpentaoxyd:



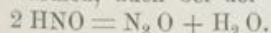
Farblose, stark glänzende rhombische Säulen, welche bei  $15^{\circ}$  gelblich werden, bei  $30^{\circ}$  zu einer dunkelgelben Flüssigkeit schmelzen, und bei  $45-50^{\circ}$  unter Bildung brauner Dämpfe sieden. Zersetzt sich bei der Aufbewahrung, ebenso beim raschen Erhitzen mit Explosion in Sauerstoff und Untersalpetersäure, löst sich in Wasser unter starker Wärmeentwicklung zu Salpetersäure und vereinigt sich mit reiner Salpetersäure zu der Verbindung  $N_2O_5 + 2HNO_3$ , welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig ist und eine der Dischwefelsäure analoge Constitution besitzt.



**Untersalpeterige Säure**, Nitrosylsäure,  $HNO$ . Die Säure ist in freiem Zustande nicht bekannt, ihr Kaliumsalz entsteht durch Einwirkung von Natriumamalgam auf eine kalt gehaltene Salpeterlösung:



Aus der mit Essigsäure angesäuerten Kaliumsalzlösung fällt Silbernitrat gelbes, fast unlösliches Silbernitrosit,  $AgNO$ , aus welchem durch Benetzung mit Salzsäure eine wässrige Lösung der freien Säure erhalten wird, welche sich beim Erwärmen, auch bei der Aufbewahrung, in Wasser und Stickoxydul zerlegt:



Ueber Salpetrige Säure, s. Bd. IX, pag. 9.

Ueber Salpetersäure, s. Bd. IX, pag. 1.

H. Beckurts.

**Stickstoffprobe** heisst die qualitative Vorprüfung eines organischen Körpers auf einen etwaigen Gehalt an Stickstoff. Beim Erhitzen geben derartige Körper, wenn sie stickstoffhaltig sind, den Geruch nach verbranntem Horn oder Leim und die entwickelten Gase geben die Ammoniakreaction. Um ganz sicher zu gehen, erhitzt man die zu prüfende Substanz mit überschüssigem vorher geglühtem Natronkalk im Glaskölbehen; war N vorhanden, so entweicht Ammoniak gasförmig und ist durch seinen Geruch, durch Reagenspapier und durch sein Verhalten gegen einen mit  $HCl$  befeuchteten Glasstab zu erkennen. Die schärfste Reaction ist aber



die von LASSAIGNE angegebene, wonach man den zu prüfenden Körper mit einer kleinen Menge Natriummetall in einem Reagirgläschen zusammenschmilzt. Beim Zusammenschmelzen von kohlenstoff- und stickstoffhaltigen Körpern mit Na bildet sich bekanntlich Cyan; war die Probe also stickstoffhaltig, so würde in der Schmelze NaCN sich nachweisen lassen müssen. Zu dem Zweck befeuchtet man die völlig erkaltete Schmelze vorsichtig mit etwas Wasser, zieht dann mit mehr Wasser aus, versetzt das klare Filtrat mit etwas Lösung von gelb gewordenem Eisenvitriol (wobei sich Ferrocyannatrium bilden würde) und säuert mit etwas HCl an; das Auftreten eines blauen Niederschlages oder einer blauen Färbung (bei Spuren erst nach längerer Zeit) zeigt einen Stickstoffgehalt sicher an.

Eine neuere Probe ist von DONATH angegeben worden (Chemiker-Ztg. 1890, 157) und fusst auf der Thatsache, dass bei Behandlung stickstoffhaltiger organischer Körper mit starken Oxydationsmitteln in Gegenwart einer starken Base salpetrige Säure oder Salpetersäure gebildet werden. Die Ausführung der Probe geschieht folgendermassen:

Die betreffende Substanz wird in Menge von 0.03—0.05 g (je nach dem Stickstoffgehalt) in ein kleines Kölbchen gebracht, 0.5—1.0 g gepulvertes Kaliumpermanganat und etwa 15—20 ccm gesättigte Kalilauge (frei von Stickstoffsäuren) zugefügt und zum Kochen erhitzt, wobei nöthigenfalls nachträglich noch so viel Permanganat zugefügt wird, bis auch beim Kochen die Flüssigkeit violett oder blaugrün gefärbt bleibt. Nach dem Erkalten wird mit Wasser mässig verdünnt, durch Zugabe einiger Tropfen Alkohol der Ueberschuss des Permanganats zerstört und vom ausgeschiedenen Mangansuperoxydhydrat abfiltrirt.

Das Filtrat wird durch Zugeben von frischer Kaliumjodidlösung und Salzsäure und darauf folgendes Ausschütteln mit Schwefelkohlenstoff, ferner mittelst Zinkjodidstärkelösung, Diphenylamin oder Brucin in bekannter Weise auf Stickstoffsäuren geprüft. Die Brucinreaction ist nicht in allen Fällen, in einigen aber sehr stark eintretend; möglicherweise wird unter gewissen Umständen der Stickstoff bis zur Salpetersäure oxydirt. Aromatische Körper werden im Allgemeinen schwieriger oxydirt als andere.

Die nach dieser Methode geprüften Stoffe, fast sämtlichen wichtigen Gruppen organischer Verbindungen angehörend, waren: Harnstoff, Albumin, Ferrocyankalium, Amygdalin, Indigotin, Steinkohle, Pepsin, schwefelsaures Chinin, Fuchsin, Dinitrobenzol, Tropäolin, salzsaures Betaïn, Asparagin, schwefelsaures Ammoniak, Caseïn, Biebricher Scharlach, Dinitronaphtalin, Naphtylamin, Nitrosonaphtol, Nitrotoluol.

Ganswindt.

**Stickwurz** ist *Radix Bryoniae*.

**Sticta**, Gattung der Flechtenfamilie *Parmeliaceae*. Der blattartig gelappte Thallus trägt auf der Unterseite zottige Haftarfasern und weisse Grübchen, am Rande die schildförmigen Apothecien mit braunem Hymenium. In den Schläuchen 8 spindelförmige, 2- bis mehrzellige Sporen.

*Sticta pulmonacea* Ach. (*Lobaria pulmonaria* Hoffm.), Lungenflechte, Lungenmoos, in unseren Laubwäldern häufig, besitzt einen über 30 cm grossen, in der Mitte aufgewachsenen, lederigen Thallus, oberseits grün, kahl, grubig-netzig, unterseits rostfarbig, dünnfilzig, mit kurzen, schwärzlichen Rhizinen und weissen, flach gewölbten Stellen (Cyphellen).

Die trocken bräunliche, schleimig-bittere Flechte ist der als Volksmittel gegen Lungenleiden noch gebräuchliche *Lichen pulmonarius* oder *Herba pulmonariae arborea*, Pulmonaire de Chêne (Cod. med.). Die Flechte enthält einen der Cetrarsäure verwandten Bitterstoff, die nicht näher untersuchte Stictinsäure.

**Sticticum, rothes**, Stickschwede, ist *Emplastrum sticticum* (stypticum) = *Emplastrum defensivum rubrum* (s. d.). — Als **Stipticum**, gelbes pflegt man *Lycopodium* zu dispensiren.



**Stictinsäure** ist eine aus der Flechte *Sticta pulmonacea* Ach. von KNOP und SCHNEIDERMANN dargestellte, der Cetrarsäure ähnliche Flechtensäure.

**Stiefmütterchenthee** ist *Herba Jaceae* (*Violae tricoloris*).

**Stigma** (στίγμα, Stich, Wundmal) heisst die Narbe des Fruchtknotens. — S. Narbe, Bd. VII, pag. 235.

**Stigmata Croci**, s. Safran, Bd. VIII, pag. 679.

**Stigmata Maidis**, s. Corn-silk, Bd. III, pag. 299. — RADEMEKER und FISCHER fanden in den Maisnarben neben fettem Oel (5.25 Procent) eine farblose krystallinische Säure, welche sich leicht in Wasser, Aether und Alkohol, nicht in Petroläther löst, vermuthlich die Mayzensäure von VAUTIER (Americ. Journ. of Pharm. 1886).

**Stilben**, Toluylen,  $C_{14}H_{12}$ , ein Homologes des Fluorens (s. d. Bd. IV, pag. 409), heisst ein aromatischer Kohlenwasserstoff von der Constitution  $C_6H_5 \cdot CH \cdot CH \cdot C_6H_5$ . Es wird durch Auftropfenlassen von Toluol auf zur dunklen Rothgluth erhitztes Bleioxyd gewonnen, oder auch durch Destillation von rohem Benzylsulfid bei nicht zu starker Hitze; so lange noch flüchtige Producte übergehen. Es bildet grosse, bei  $124^\circ$  schmelzende, bei  $306-307^\circ$  siedende Krystalle, welche schwer in kaltem Alkohol, leicht in heissem Alkohol, in Aether und Benzol unlöslich sind; verbindet sich direct mit Brom. Die Derivate des Stilbens, insbesondere das Diamidostilben, bilden den Ausgangspunkt für eine neue Reihe künstlicher organischer Farbstoffe.

Ganswindt.

**Stilbit** heisst ein natürlich vorkommendes Calciumaluminiumsilicat von der Zusammensetzung  $CaO, Al_2O_3, 6SiO_2 + 6H_2O$ . Hierbei findet sich bisweilen ein Theil des Calciums durch K oder Na vertreten.

**Stillingia**, Gattung der *Euphorbiaceae*, Unterfamilie *Hippomaneae*. Bäumchen, Sträucher oder Stauden mit fiedernervigen, drüsig gezähnten Blättern und ährigen Inflorescenzen, deren unterste Blüthen weiblich sind. Blüthen hüllenlos, Kelch 2—3spaltig, Krone und Discus fehlt, Staubgefässe 2—3, Fruchtknotenächer mit 1 Samenknope, Samen mit Caruncula.

*Stillingia silvatica* J. Müll. (*Sapium silvaticum* Torr.), ein Strauch mit fast sitzenden, schmalen Blättern und handförmig gespaltenen Nebenblättern, ist im südlichen Nordamerika verbreitet und liefert *Radix Stillingiae* der Ph. Un. St. Die Wurzel ist gegen 30 cm lang, 5 cm dick, fast stielrund, dicht und zähe, im Bruche faserig. Ihr Holz ist porös und radial gestreift, die Rinde dick. Im Basttheile und in den Markstrahlen des Holzes sind am Querschnitte zahlreiche Harzräume (Milchsaftschläuche?) sichtbar. Die frische Wurzel riecht stark und unangenehm, beim Trocknen wird der Geruch schwächer und weniger unangenehm. Der Geschmack ist bitter und scharf, am Gaumen einen brennenden Eindruck hinterlassend.

Der wirksame Bestandtheil ist wohl das Harz, welches nicht näher untersucht ist. Das im Handel vorkommende *Stillingia*-Oel soll ein ätherisches Extract sein, enthält aber mitunter kaum eine Spur der eigenthümlichen Schärfe der Wurzel.

Man benützt die *Stillingia* als Emeticum und Alterans bei constitutionellen Hautkrankheiten und bei Leberleiden. Die Dosis des Pulvers ist 1—2 g, meist gibt man ein Decoet (30:700).

*Stillingia sebifera* Mch., ein kleiner, in China heimischer Baum und in den Tropen cultivirt, in der Belaubung einer Pappel ähnlich, mit häutigen, lineal-lanzettlichen Nebenblättern. Aus den fast kugeligen, schwarzen Samen wird Oel gepresst. — S. *Stillingiatalg*.

J. Moeller.



**Stillingiatalg**, Chinesischer Talg, Vegetabilischer Talg, Suif d'arbre, Vegetable tallow of China.

Dieses Fett wird aus den Samen einer Euphorbiacee, *Stillingia sebifera* Mchx. gewonnen, welche, in China einheimisch, auch in Ost- und Westindien cultivirt wird. Man schmilzt das Fett aus den zerkleinerten Samen mit Wasserdampf aus. Es hat bei 15° 0.918 spec. Gew., schmilzt bei 35—44.5°, die Fettsäuren bei 56—57°. Es besteht vornehmlich aus Palmitin und wenig Stearin und findet auch in Europa Verwendung zur Kerzen- und Seifenfabrikation. Benedikt.

**Stillingin**, amerikanische Concentration aus *Stillingia silvatica*.

**Stilus dilubilis**, Pastenstift, s. Bd. VII, pag. 691. — **Stilus unguens**, Salbenstift, s. Bd. VIII, pag. 694.

**Stimulantia** (*stimulus*, ursprünglich der Stachel zum Antreiben der Zugthiere, daher übertragen auf Antrieb oder Reizmittel) nennt man gewöhnlich diejenigen Stoffe, welche durch Erregung des Kreislaufes und indirect oder direct der Nervencentren belebend wirken, so dass das Wort synonym mit Excitantia und Analeptica (Bd. I, pag. 353) ist. Mitunter wird es auch auf Stoffe, welche örtliche Entzündung, bezw. Reizung bedingen, angewendet und gleichbedeutend mit Erethistica, Irritantia oder Acria (Bd. I, pag. 116) gebraucht. Th. Husemann.

**Stimulus** (lat.), in der botanischen Terminologie Bezeichnung für Brennhaar (s. d. Bd. II, pag. 382).

**Stincus**, *Stincus marinus*, Stinz, Meerstinz, corrumpt aus Seineus (*σκήνος*; oder *σκήνος*), dem Namen einer Eidechsenart bei Dioscorides; s. *Seineus*, pag. 176.

Th. Husemann.

**Stinkasant** ist *Asa foetida*.

**Stipa**, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Gräser, Unterfamilie *Poaeidae*. Blätter einfach gefaltet; Rispe gleichseitig; Aehrchen stielrund, nur aus einem zwitterigen Bälglein bestehend; Balg zweiklappig, Bälglein zweispelzig, untere Spelze in eine sehr lange, zweimal gekniete Granne auslaufend; Staubgefäße 3; Griffel 2, die federigen Narben an der Basis des Aehrchens hervortretend; Frucht von den knorpelig erhärteten Spelzen eingeschlossen.

*Stipa pennata* L., Pfriemen- oder Federgras, ausgezeichnet durch die bis 30 cm langen, von weichen zweizeiligen Haaren federigen, silberweiss glänzenden, wie ein Federbusch einseitig übergebogenen Grannen, und

*Stipa capillata* L., mit nur halb so langen, kahlen und nach allen Seiten hin- und hergebogenen Grannen, werden zu Trockenbouquets verwendet.

*Stipa tenacissima* L. (*Macrochloa* Kth.), Espartogras, liefert in seinen langen und dünnen Blättern ein ausgezeichnetes Flechtmaterial und Papierstoff. — S. Halsa, Bd. V, pag. 81 und Papier, Bd. VII, pag. 646.

**Stipites** (*stipes*, Pfahl), für einige Drogen in Stengelform gebräuchlicher Ausdruck, z. B. *Stipites Cerasorum*, *Dulcamarae*, *Grindeliae*, *Guaco*, *Jaborandi*, *Jalapae*, *Laminariae*, *Visci*, *Aspidii* s. *Filicis maris*. Sie sind unter ihrem Gattungsnamen beschrieben.

**Stipulae** (lat.) sind Nebenblätter.

**Stirlingmetall**, eine messingähnliche, gut bearbeitbare Legirung aus 66.2 Th. Kupfer, 33.1 Th. Zink und 0.7 Th. Eisen.

**Stizolobium**, Untergattung von *Mucuna Adans.*, charakterisirt durch die linealen, rundlichen Hülsen und quer-oblongen Samen mit kurzem, seitlichem Nabel.

*Fructus* und *Setae Stizolobii* s. *Mucuna*, Bd. VII, pag. 153.

**St. Louis**, Michigan in Nordamerika, besitzt eine sogenannte magnetische Quelle, d. i. eine Bohrquelle, deren Eisenrohr magnetisch ist. Das Wasser enthält Carbonate und Sulfate von Ca und Na.



**Stock'sche Mixtur** ist eine Emulsion aus 2 Stück *Eigelb*, 50 g *Cognac*, 150 g *Zimmtwasser* und 20 g *Zimmtsyrup*.

**Stockes' Linimentum Terebinthinae**, s. Bd. VI, pag. 310. — **Stockes' Mixtura expectorans** ist eine Mischung aus 150 g *Decoctum Herbae Polygalae amarae* (e 10 g), 15 g *Syrupus toltanus*, 5 g *Tinctura Opii benzoica*, 5 g *Tinctura Scillae* und 1 g *Ammonium carbonicum*.

**Stockfisch** werden die von Norwegen aus in den Handel gebrachten, an der Sonne getrockneten Fische aus der Gattung *Gadus* (Bd. IV, pag. 455), von denen der *Kabliu* (Bd. V, pag. 538) die Hauptmasse bildet, genannt. Sie sind als Fastenspeise und billiges Nahrungsmittel geschätzt, können aber, schlecht getrocknet und bei längerer oder unvorsichtiger Aufbewahrung, auch giftige Fäulnisbasen erzeugen und zu choleraähnlicher Erkrankung Veranlassung geben.

Th. Husemann.

**Stocklack**, s. *Lacca*, Bd. VI, pag. 202.

**Stockrosen** oder **Stockmalven** sind *Flores Malvae arboreae*.

**Stoechas** ist eine von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Lavandula L.* synonyme Gattung der *Labiatae*.

*Flores Stoechados arabici s. purpureae s. Lavandulae romanae* sind die Inflorescenzen von *Lavandula Stoechas L. (Stoechas officinarum Mill.)*. Der Blüthenstand ist eine kurz gestielte, von einem Schopfe grosser, violetter, unfruchtbarer Hochblätter überragte Achse. Die Blüthen sind purpurviolett, die Oberlippe zweilappig, die Unterlippe dreilappig, in der Röhre unterhalb der Einfügungsstelle der 4 Staubgefässe mit schwachem Haarkranze.

Der im südlichen Europa heimische Schopflavendel riecht unserem Lavendel ähnlich und wird wie dieser benützt.

*Flores Stoechados citrinae s. germanici* sind die Blüthenköpfchen von *Helichrysum* (s. Bd. V, pag. 190).

**Stöchiometrie** (abgeleitet von *στοιχεῖον*, Grundstoff, *μετρεῖν*, messen) ist die Lehre von den Gesetzmässigkeiten, nach welchen sich die Elemente vereinigen. Bei der Vereinigung einfacher Körper zu chemischen Verbindungen und bei der Zerlegung zusammengesetzter Körper in einfache findet niemals ein Verlust am Gewicht der Substanz statt. Das Gewicht der bei der Einwirkung mehrerer Körper auf einander entstehenden Verbindungen ist gleich der Summe der Gewichte der bei der Einwirkung theilgenommenen Körper, so lautet das Gesetz von der Erhaltung der Substanz, wie es zuerst von LAVOISIER experimentell festgestellt und von der Erfahrung stets bestätigt gefunden wurde, wenn auch bei nur oberflächlicher Beobachtung oft scheinbar ein Verlust an Materie einzutreten scheint, wie z. B. beim Verbrennen einer Wachskerze. Die hierbei entstehenden gasförmigen Körper, Kohlensäure und Wasser, entziehen sich der Beobachtung, ihr Gewicht ist aber gleich dem der Kerze und dem des zur Verbrennung verbrauchten Sauerstoffs.

Die Vereinigung der Elemente zu chemischen Verbindungen findet stets nach festen, unabänderlichen Gewichtsverhältnissen statt. Nach denselben Gewichtsverhältnissen vollzieht sich auch die Zersetzung, d. h. der Austausch einzelner Bestandtheile, wenn zwei oder mehrere zusammengesetzte Körper mit einander in Wechselwirkung treten.

100 Gew.-Th. Chlorwasserstoff enthalten z. B. 97.26 Gew.-Th. Chlor und 2.74 Gew.-Th. Wasserstoff oder auf 35.5 Th. Chlor 1 Th. Wasserstoff. Silberoxyd enthält in 100 Th. 93.1 Th. Silber und 6.9 Th. Sauerstoff oder auf 108 Th. Silber 8 Th. Sauerstoff. Lässt man nun Salzsäure auf Silberoxyd einwirken, so bildet sich Wasser und Chlorsilber, wobei die Elemente in denselben Gewichts-



verhältnissen zusammentreten, nämlich 35.5 Th. Chlor mit 108 Th. Silber und 8 Th. Sauerstoff mit 1 Th. Wasserstoff.

Diese Gewichtsverhältnisse sind für alle Elemente bekannt, d. h. auf dem Wege der Analyse oder Synthese ermittelt. Um dieselben in einfachster Weise zum Ausdruck zu bringen und die Regelmässigkeiten zwischen den Verbindungsgewichten der Elemente genau erkennen zu lassen, werden dieselben, zuerst auf Veranlassung von DALTON auf Wasserstoff berechnet, welcher das specifisch leichteste Element, stets in den kleinsten Gewichtsmengen in den Verbindungen auftritt. Der Werth des Wasserstoffs ist 1; die kleinsten Gewichtsmengen der übrigen Elemente, welche sich mit 1 Gewichtstheil Wasserstoff oder eines anderen Elementes, dessen kleinste Menge in seiner Verbindung mit Wasserstoff bekannt ist, vereinigen und einen Gewichtstheil desselben bei Umsetzungen ersetzen können, sind entweder gleichwerthig oder äquivalent, weshalb man sie auch als Ersatz- oder Aequivalentgewichte bezeichnet. Unter diesen hat man mithin die Verhältnisszahlen zu verstehen, welche, Wasserstoff als Einheit vorausgesetzt, angeben, in welchen Gewichtsmengen sich die einzelnen Elemente mit einander verbinden oder bei Umsetzungen gegenseitig ersetzen.

Die Elemente können sich aber in mehr als einem Verhältniss vereinigen, und zwar vereinigen sich die Elemente nicht nur nach einfachen Aequivalentzahlen, sondern auch in Multiplen derselben. Diese Gesetzmässigkeit, nach ihrem Entdecker das DALTON'sche Gesetz der constanten oder multiplen Proportionen genannt, kann auch in folgender Weise ausgedrückt werden: Die Vereinigung zweier Grundstoffe geschieht entweder nach den durch die Aequivalentgewichte ausgedrückten Gewichtsmengen oder in Multiplen derselben, ausgedrückt in ganzen Zahlen.

Z. B. bildet der Stickstoff mit dem Sauerstoff die folgenden fünf Verbindungen:

$3 \times 4.666 = 14$	Gew.-Th. Stickstoff mit	8	Gew.-Th. Sauerstoff liefern	Stickoxydul.
$3 \times 4.666 = 14$	" " " "	16	" " " "	Stickoxyd.
$3 \times 4.666 = 14$	" " " "	24	" " " "	Salpetrigsäureanhydrid.
$3 \times 4.666 = 14$	" " " "	32	" " " "	Stickstoffdioxyd.
$3 \times 4.666 = 14$	" " " "	40	" " " "	Salpetersäureanhydrid.

Alle diese Verbindungen enthalten dieselbe Menge Stickstoff und Sauerstoff in den einfachen Verhältnissen 1 : 2 : 3 : 4 : 5.

Die Vereinigung der Körper im gasförmigen Zustande geschieht aber nicht nur nach festen, unabänderlichen Gewichtsverhältnissen, sondern auch nach einfachen Raumverhältnissen. Und zwar ist das Volum einer durch chemische Vereinigung von Gasen entstandenen gasförmigen Verbindung stets = 2, gleichgiltig, ob die Summe der Volume der Bestandtheile ebensoviel oder mehr beträgt.

1 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Chlor geben 2 Vol. Chlorwasserstoff,

2 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoff geben 2 Vol. Wasser,

3 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Stickstoff geben 2 Vol. Ammoniak.

Da die Gase sich auch nach bestimmten Gewichtsverhältnissen verbinden, so müssen die Volumina der Gase zu ihrem Verbindungsgewichte in naher Beziehung stehen. Da sich z. B. 1 Gew.-Th. Wasserstoff und 8 Gew.-Th. Sauerstoff oder 2 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoff zu Wasser vereinigen, so müssen die Gewichte gleicher Volumina, d. h. die specifischen Gewichte von Wasserstoff und Sauerstoff zu einander in dem Verhältniss von 1 : 16 stehen. Die Zahl 16 drückt aber nicht nur das specifische Gewicht des Sauerstoffs aus, sondern zeigt auch die relative Gewichtsmenge an, welche bei der Vereinigung des Sauerstoffs mit anderen Elementen in chemische Action tritt. Mithin sind die specifischen Gewichte der Körper in Dampfform, bezogen auf Wasserstoff = 1, auch als ihre Verbindungsgewichte zu bezeichnen, welche bekanntlich aber nur als relative, bezogen auf Wasserstoff als Einheit, aufzufassen sind.

H. Beckurts.

**Stör** heissen verschiedene durch ihre Eier (Caviar) und besonders ihre Schwimmblase (Hausenblase) pharmaceutisch wichtige, 1—5 m lange Fischarten



aus der Gattung *Acipenser* (Bd. I, pag. 95). Der Hauptfang geschieht in der Wolga.

Th. Husemann.

**Stoffwechsel.** In dem lebenden thierischen Organismus gehen beständig mannigfache Veränderungen der denselben aufbauenden oder in denselben aufgenommenen chemischen Bestandtheile vor sich. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um eine allmähige Spaltung complicirt gebauter Stoffe in einfachere, die in der Regel als Oxydation verläuft. Es entstehen als einfache Stoffe: Kohlensäure, Wasser, Schwefelsäure, Phosphorsäure, ferner Ammoniak in geringer Menge. Jedoch sind manche Endproducte nicht bis in diese einfachsten Stoffe zerlegt, sondern noch etwas complicirter gebaut (Harnstoff). Nicht alle Spaltungen verlaufen aber als Oxydationen, es kommen auch Reductionen vor, ja es sind auch echte Synthesen durch die Bildung complicirterer Moleküle aus einfacheren Atomcomplexen bei dem Stoffzerfall und Stoffaufbau im Thierleibe constatirt worden. Die verschiedenen Endproducte der Umsetzung müssen aus dem Thierleibe entfernt werden, da sonst das Leben gefährdet wird. Der hierdurch bedingte Verlust an Stoffen muss, wenn der Organismus erhalten bleiben soll, durch Zufuhr neuer Substanzen, sogenannter Nahrungsmittel ersetzt, oder geradezu verhütet werden. Man hat diesen beständigen Verlust und den beständigen Wiederersatz der chemischen Verbindungen im Thierleibe als den „Stoffwechsel“ desselben bezeichnet, der oft sehr complicirten, für einzelne Fälle kaum noch aufgedeckten Gesetzen folgt. — S. auch Assimilation, Bd. I, pag. 697 und Ernährung, Bd. IV, pag. 88.

Löwit.

**Stollbeulen-Pflaster und -Salbe,** für Pferde s. unter Thierarzneimittel.

**Stollwerk's Brustbonbons** sind ein sehr beliebtes Hausmittel bei Husten u. s. w.; die Fabrik selbst hat seinerzeit folgende Bereitungsweise derselben bekannt gemacht: 30 Th. *Carrageen*, 20 Th. *Isländisch Moos*, 15 Th. *Klatschrosen*, 10 Th. *Huflattich*, 20 Th. *Süßholz*, 20 Th. *Althaeawurzel*, 15 Th. *Bellis perennis* und 10 Th. *Souchongthee* werden mit 500 Th. *Wasser* zur Hälfte eingekocht, die abgepresste Flüssigkeit wird mit *Raffinade* zu Bonbons verarbeitet.

**Stolones,** Ausläufer, nennt man jene Form des Rhizoms, welche, von der Basis des Mutterstammes entspringend, mit langen Internodien ober- oder unterirdisch streicht, sich bewurzelt und beblätterte Sprosse treibt.

Während die oberirdischen Stolonen als solche ohneweiters kenntlich sind, nehmen die unterirdischen häufig den äusseren Charakter von Wurzeln an und sind von solchen, namentlich als Drogen, schwer zu unterscheiden. Ein sicheres, auch in Bruchstücken oft auffindbares Merkmal bietet das in den Stolonen immer vorhandene Mark, während bei den Wurzeln die Stelle desselben ein centraler Holzstrang einnimmt.

*Rhizoma Graminis* und *Caricis*, theilweise auch *Rad. Saponariae* und *Liquiritiae* sind Stolonen.

**Stolypin** in Russland besitzt eine Quelle mit NaCl 13.083, H<sub>2</sub>S 0.027 in 1000 Th.

**Stomacace** (στόμαξ, Mund und κακή, Schlechtigkeit), Mundfäule, *Stomatitis ulcerosa*, kennzeichnet sich durch den geschwürigen Zerfall der Mundschleimhaut, besonders des Zahnfleisches, und durch aashaften Geruch aus dem Munde. Man begegnet ihr nur bei Leuten, die in sehr ungünstigen hygienischen Verhältnissen leben und da oft epidemisch. Ihr infectiöser, bezw. parasitärer Charakter ist noch nicht mit Sicherheit bewiesen. Gute Wohnung und Nahrung sind die hygienischen, verschiedene reinigende Mundwässer die medicamentösen Anordnungen der Therapie. Eine besondere Art der Stomacace ist die toxische, die am häufigsten durch unvorsichtige Anwendung von Quecksilberpräparaten, seltener durch Blei oder Phosphor entsteht.



**Stomacherethistica** (στόμαχος, Magen, ἐρεθίζω, reizen), Mittel, welche die Magenschleimhaut reizen, wodurch bei gelinder Reizung Vermehrung des Magensaftes entsteht (s. Digestiva), bei stärkerer Erbrechen resultirt (s. Brechmittel).  
Th. Husemann.

**Stomachica** (στόμαχος, stomachus, Magen), Magenmittel, s. Digestiva (Bd. III, pag. 488).  
Th. Husemann.

**Stomata** (στόμαχ, Mund), Spaltöffnungen, s. Epidermis, Bd. VI, pag. 67.

**Stomatitis** (στόμαχ, Mund) ist die Entzündung der Schleimhaut des Mundes. — S. Stomacacae, pag. 475 und Mercurialismus, Bd. VI, pag. 649.

**Stopfen** zum Verschluss für Flaschen werden aus verschiedenem Material gefertigt: Glas (eingeschliffen), Kork, Holz (für *Extracta narcotica sicca*), Speckstein (für Laugengefässe), Thon (für Säureballons).

**Stopfzellen** s. Thyllen.

**Stoppelpilz** ist *Hydnum repandum* L. (Bd. V, pag. 290), ein guter Speisepilz.

**Storax, Storaxrinde**, s. *Styrax*.

**Storesin.** Mit diesem Namen werden 2 isomere alkoholartige Körper von der Zusammensetzung  $C_{26}H_{58}O_3$  bezeichnet, welche sich neben verschiedenen Derivaten der Zimmtsäure im flüssigen Storax theils frei, theils an Zimmtsäure gebunden, in geringer Menge auch an Natron gebunden, vorfinden. Behufs Darstellung wird zuvor im Heisswassertrichter filtrirter Storax mit schwacher Natronlauge 2 Tage hindurch digerirt, die Flüssigkeit von dem Ungelösten abgegossen und der Rückstand mit kaltem Alkohol behandelt. Der Alkohol wird abdestillirt und der Rückstand wiederholt mit Ligroin ausgezogen. Der Rückstand ist ein Gemenge von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Storesin, welches wiederholt mit 1promilliger Kalilauge behandelt wird. Die ersten Auszüge enthalten ziemlich reines  $\beta$ -Storesin, die letzten reines  $\alpha$ -Storesin. Beide sind farblose amorphe Körper. Mit Kali bilden sie salzartige Verbindungen, und zwar ist die Kaliverbindung des  $\alpha$ -Storesins krystallinisch und in kaltem Wasser schwer löslich, die des  $\beta$ -Storesins amorph und leichter löslich.

**Stosskammer**, der in den Apotheken zum Schneiden und Stossen (Pulvern) von Drogen u. s. w. benützte Raum. In demselben finden eiserne Mörser verschiedener Grösse Aufstellung, ebenso werden daselbst die Siebe und die Wurzelschneidebretter, Stampfässer, Wiegemesser u. dergl. aufbewahrt.

**Stotternheim**, in Sachsen-Weimar, besitzt eine Soole mit NaCl 250.9 in 1000 Th.

**Stoughton's Elixir stomachicum**, s. Bd. III, pag. 710.

**Str** = Strychnin.

**Strabismus** (στρέβω, ich verdrehe), Schielen, ist eine Stellungsanomalie der Augen, bei welcher nicht, wie es sein sollte, die Gesichtslinien beider Augen in dem fixirten Punkte sich durchschneiden, sondern die Gesichtslinie eines Auges nach aussen (schlafenwärts), innen (nasenwärts), oben oder unten vom Fixationspunkte abweicht. Das Schielen ist entweder Folge einer Lähmung des der Schielrichtung entgegengesetzten Augenmuskels (z. B. des inneren beim Schielen nach aussen), oder Folge des Uebergewichtes des der Schielrichtung entsprechenden Muskels (z. B. des inneren beim Schielen nach innen). Die letztere gewöhnliche Form des Schielens unterscheidet sich von der ersteren durch das Fehlen des bei Augenmuskellähmungen unvermeidlichen Doppelsehens. Die beiden wichtigsten Arten des gewöhnlichen, nicht auf Augenmuskellähmung beruhenden Schielens sind das Einwärts- und das Auswärtschieln (Strabismus convergens und divergens); jenes hängt häufig mit Hypermetropie, dieses mit Myopie zusammen.



Schielende Augen sind meistens, und zwar nicht selten in hohem Grade schwach-sichtig.

Unter Umständen ist das Schielen durch geeignete Convex- oder Concavgläser zu beseitigen, meistens weicht es aber nur einer operativen Therapie, welche wesentlich in der Ablösung jenes Muskels von der Lederhaut besteht, durch dessen Uebergewicht der Strabismus hervorgerufen wurde.

Sachs.

**Stragelkaffee** oder schwedischer Continentalkaffee ist ein aus den Samen der Kaffeewicke (*Astragalus baeticus* L.) dargestelltes Surrogat. Als Leguminosen-Surrogat ist es kenntlich an der Palissadenschicht der Samenschale, ganz besonders ist es charakterisirt durch die eigenthümlich gerippten Trägerzellen (Fig. 91) und durch das zartzellige Parenchym der Keimlappen, welches keine Stärke enthält.

**Strahl's Pilulae contra obstructions**, STRAHL'sche Hauspillen, s. Bd. VIII, pag. 216.

**Strahlende Materie**, s. Bd. VI, pag. 569.

**Strahlende Wärme**, s. Wärme.

**Strahlenpilz**, s. Actinomyces, Bd. I, pag. 122.

**Strahlerz** heisst ein mineralisch vorkommendes arsensaures Kupfer von der Zusammensetzung  $6\text{CuO} \cdot \text{As}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$ .

**Strahlkies** = Schwefelkies.

**Strahlung** oder Emission nennt man die Aussendung von Licht und Wärmestrahlen durch einen Körper. Was die Aussendung von Lichtstrahlen betrifft, s. Leuchten (Bd. VI, pag. 275), über die Aussendung von Wärmestrahlen den Artikel Wärme.

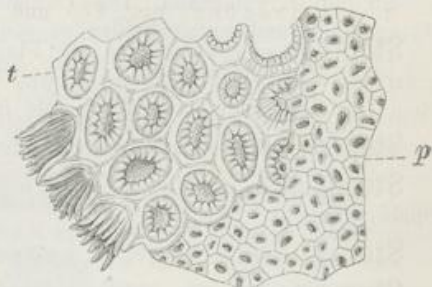
Pitsch.

**Stramonin** ist ein von TROMMSDORF aus *Datura Stramonium* L. abge-schiedener Körper; in reinem Zustande bildet er weisse, bei  $150^\circ$  schmelzende, in Wasser unlösliche, in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen lösliche Kryställchen, welche bei vorsichtigem Erhitzen über den Schmelzpunkt unzersetzt sublimiren. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich mit blutrother Farbe.

**Stramonium** (soll aus *στρομόνον μαντικόν*, einer Wahnsinn erzeugenden Gift-pflanze bei THEOPHRASTOS corrumpt sein; zuerst bei CORDUS), Artnamen des Stechapfels, *Datura Stramonium* L. (Bd. III, pag. 412).

**Folia Stramonii**, *Herba Daturae*, Stechapfelblätter, franz. Feuilles de stramoine, engl. Thorn apple leaves, sind die pharmaceutisch verwendeten Blätter genannter Pflanze. Sie sind im Umriss spitz eiförmig, sehr ungleich buchtig gezähnt, die grossen Zähne oder Lappen nochmals mit einem oder zwei Paaren kleinerer, kurz stachelspitziger Zähne versehen. Am Grunde gehen die Blätter keilförmig, gerade abgeschnitten oder fast herzförmig und etwas uneben in den bis 1 dm langen Blattstiel über. Sie sind bis 20 cm lang und ungefähr 10 cm breit ohne die Lappen und Zähne. Sie sind in der Jugend ziemlich reichlich behaart, später fast kahl. Von der nicht sehr derben Hauptrippe gehen die Nerven unter  $35-40^\circ$  ab, sie theilen sich im äusseren Drittel der seitlichen Blatthälfte gabelig, der eine Ast verläuft in einen Blattzahn, der andere anastomosirt mit einem Tertiärnerven des nächsten Secundärnerven. Die Blätter sind weich und welken sehr leicht.

Fig. 91.

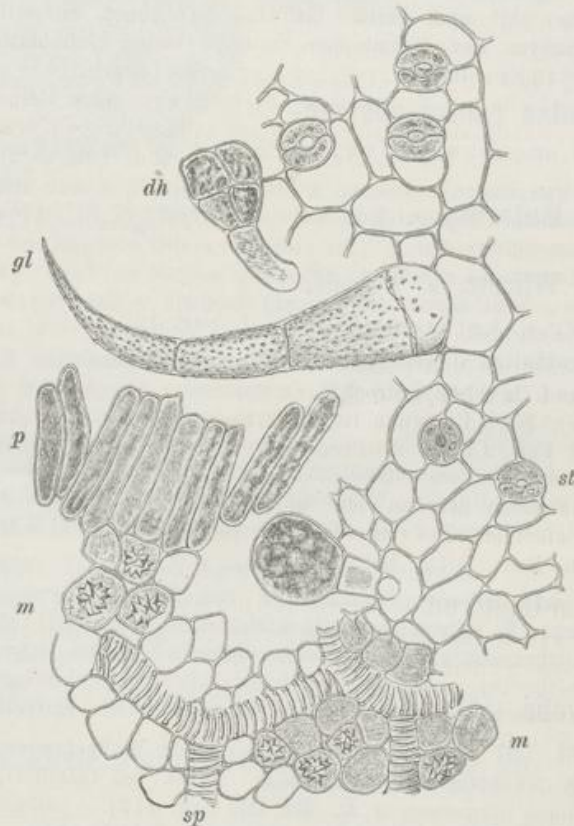


Samenschale des Stragel; p Palissaden, t Trägerzellen (Moeller).



Die Zellen der oberseitigen Epidermis (Fig. 92) zeigen etwas buchtig-polygonale Umrisse und Spaltöffnungen, die der unteren Epidermis buchtige Zellen und zahlreichere Spaltöffnungen. Beide haben Gliederhaare, die meist dreizellig, derbwandig, warzig, übergebogen, 200—270 $\mu$  lang und 40—50 $\mu$  an der Basis breit sind. Daneben kurze, mehrzellige, gestielte Drüsenhaare, deren Kopf kugelig, öfter umgekehrt kegelförmig ist. Höhe 50—75 $\mu$ , Breite 25—35 $\mu$ . Unter der oberen Epidermis befindet sich eine aus langen Zellen bestehende Palissadenschicht, unter der unteren Schwammparenchym, zwischen beiden eine Schicht, die sehr reichlich 25—35 $\mu$  grosse Drusen von Kalkoxalat enthält, in der Nähe der Gefässbündel finden sich auch Zellen mit Krystallsand. Die Oxalatdrusen sind besonders charakteristisch für Stramonium und unterscheiden es von Hyoseyamus und Belladonna.

Fig. 92.



Quetschpräparat des Stramonium-Blattes; *m* Mesophyll mit Krystalldrusen, *p* Palissadenzellen, *sp* Spiroiden, *st* Spaltöffnung der Oberhaut, *dh* Drüsenhaare, *gl* einfaches Haar (Moeller).

Frisch haben die Blätter einen unangenehm-narcotischen Geruch, der beim Trocknen verschwindet. Der Geschmack ist widerlich bitter, etwas salzig; 8 bis 9 Th. frische Blätter geben 1 Th. trockene. Sie enthalten das Alkaloid Daturin (SCHOONBRÖDT 1869), aus frischem Kraute 0.26 Procent, GÜNTHER (1869) aus trockenen Blättern 0.307 Procent, KRUSE (1874) 0.612 Procent, HAGER in trockenem Kraute 0.07, 0.09—0.102 Procent, WARILEWSKY in trockenem Kraute 0.05 Procent, FLÜCKIGER nahezu  $\frac{1}{3}$  Procent. Nach LADENBURG ist Daturin identisch mit Hyoscyamin, und ausser diesem findet sich auch Atropin in den Blättern. Das Mengenverhältniss der beiden Alkaloide ist sehr schwankend. Die Aschenmenge beträgt 17.4 Procent (FLÜCKIGER). Die Blätter enthalten Salpeter.



Man bewahrt sie vorsichtig auf und verwendet sie in Substanz besonders gegen Asthma als Zusatz zu Rauchtabak, oder mit demselben zu Cigarren verarbeitet. Ferner stellt man daraus eine Tinctur und ein Extract dar.

Sie sollen verwechselt werden mit den Blättern von *Chenopodium hybridum* L., welche kleiner, am Grunde herzförmig und mit sehr langer Spitze versehen sind, und mit

*Solanum nigrum* L., dessen Blätter kleiner, ganzrandig oder buchtig stumpfgezähnt sind.

ENGEL fand in einer Sendung *Folia Stramonii* fast 50 Procent Blätter einer *Lactuca*.

**Semen Stramonii** sind 4 mm lang, 1 mm dick, nierenförmig, fast halbkreisrund, matt, schwärzlich oder braun. Sie sind flach gedrückt, fein grubig punktirt, an der mehr geraden dünnen Seite durch den hellen Nabel und in dessen Umgebung auf beiden Flächen mit einer glatten Schwiele bezeichnet. Sie enthalten innerhalb des dunkler gefärbten Endosperms den Embryo, dessen Keimblätter hakenförmig gebogen mit der Spitze dem Würzelchen gegenüber liegen.

Die äussere Schicht der Samenschale besteht aus einer Reihe Zellen, deren innere und Seitenwände stark verdickt und mit zahlreichen rundlichen Vorsprüngen in einander gekeilt sind. Die unverdickte Aussenwand läuft darüber hin und ist in die Zellen etwas hineingesunken, es entsteht dadurch das netzartig punktirt Aussehen der Samen. Das übrige Gewebe der Samenschale besteht aus mehreren Schichten zusammengedrückter Zellen. (LOHDE, Ueber die Entwicklungsgeschichte und den Bau einiger Samenschalen. 1875.) Das Eiweiss besteht aus grossen, dickwandigen Zellen, weit zarter und regelmässiger ist das Gewebe des Embryos. Beide enthalten Fett und Aleuron.

Die Samen enthalten dieselben Alkaloide wie die Blätter.

GÜNTHER fand in den getrockneten Samen 0.31—0.36 Procent Daturin (Hyoscyamin). Nach BRANDES ist dasselbe an Aepfelsäure gebunden; derselbe fand 16 Procent Fett, CLOEZ 25 Procent Fett und 2.9 Procent Asche. Die Asche ist reich an Phosphaten.

Die Stechapfelsamen werden nur noch selten verwendet, doch sind sie in vielen Ländern officinell. Sie sind vorsichtig aufzubewahren. Als Maximaldosis führt die Pharm. Russ. 0.12, Belg. 0.2, Dan. 0.3 an. Hartwich.

**Stramonium-Cigarren**, s. unter Asthamamittel, Bd. I, pag. 700. — *Stramonium nitratum* sind mit Salpeterlösung imprägnirte und getrocknete, event. geschnittene *Folia Stramonii*.

**Stranggewebe** bedeutet in der Pflanzenanatomie das Gewebe der Gefässbündel. — S. Fibrovasalstrang, Bd. IV, pag. 345.

**Strangurie** (σπράγγω, ich presse aus, und οὔρον, Harn) bedeutet Harnzwang, das heisst den Zustand, bei welchem der Harn unter Schmerzen tropfenweise gelassen wird.

**Strass**, eine stark bleihaltige Glasmasse von hohem Lichtbrechungsvermögen, dient als Grundlage zur Herstellung künstlicher Edelsteine.

**Strassburg's Reaction**, s. PETTENKOFER's Reaction, Bd. VIII, pag. 46.

**Strassenhygiene** hat die Aufgabe, bei einer neuen Anlage dafür zu sorgen, dass die Strassen genügend Licht und Luft erhalten bei grösstmöglicher Sicherheit des Verkehrs, andererseits aber auch darauf zu achten, dass die im Betriebe befindlichen Strassen einer zweckentsprechenden Reinigung unterzogen werden.

Den Forderungen von Licht und Luft in neuen Strassen wird entsprochen werden können durch eine genügende Strassenbreite und durch zweckmässige Strassenrichtung. In Bezug auf die Breite muss daran festgehalten werden, dass



zum mindesten, wenn die Strassen nicht nach dem allen Anforderungen am meisten entsprechenden Pavillonsystem, d. h. nur ein- bis zweistöckige Häuser mit Vorgärten, erbaut werden können, die Strassenbreite der Häuserhöhe gleichkommt. Dabei wird die Höhe des Hauses von der Erdbodenoberfläche bis zur Dachtraufe gerechnet unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Steilheit des Daches. Bei geringeren Strassenbreiten wird den untersten Stockwerken durch die gegenüberliegenden Häuser ein grosser Theil des Lichtes entzogen und ein genügender Luftaustausch verhindert.

Was die Richtung der Strassen betrifft, so sind vor Allem die klimatischen Verhältnisse zu berücksichtigen: man wird im nordischen Klima eine möglichst grosse Besonnung und dadurch Erwärmung der Fronten und Rückseiten der Häuser zu erreichen suchen, dies erzielt man durch Anlage der Strassen in der Ostwestlinie oder auch in der Südost-Nordwestrichtung. Im Gegensatz dazu wird in südlichen Klimaten eine zu starke Insolation der Hauswände vermieden werden müssen, es würden aber die direct in's Zimmer fallenden Strahlen der Ost- und Westsonne ganz besonders belästigend wirken, deswegen wählt man auch hier die vorher genannten Richtungen. In der gemässigten Zone hat es sich am zweckmässigsten herausgestellt, wenn die Strassenrichtung von Süd nach Nord verläuft. Für die letzteren hat man die Bezeichnung der meridionalen, für die ersteren die der äquatorialen Strassen eingeführt. In zweiter Linie soll auch die vorherrschende Windrichtung eines Ortes bei Strassenanlagen in Betracht gezogen werden, da durch eine den Strassen parallele Windrichtung der Luftaustausch durch die Mauern bedeutend begünstigt werden wird.

Sehr wesentlich für Erzielung von genügend Luft und Licht ist auch die Breite der Höfe: die Hofgebäude dürfen an Breite und Höhe nicht die Breite des Hofes übertreffen.

Viel schwieriger ist eine genügende Reinhaltung der Verkehrsstrassen in Städten durchzuführen. Schon bei der Anlage derselben muss bedacht werden, dass man den Untergrund nicht von vorneherein unrein macht durch Auffüllen von Schmutz und Unrath, sondern möglichst gutes Material dazu verwendet. Durch eine systematische Canalisation wird der Untergrund entwässert werden müssen (s. *Schweimcanalisation*, Bd. IX, pag. 169), wodurch auch die leidigen Strassenrinnen in Wegfall kommen.

Um ferner eine Staubeentwicklung nach Möglichkeit einzuschränken, ist erfahrungsgemäss die Pflasterung der Strassen vorzunehmen. Freilich wird ein Abbröckeln von kleinen Partikelehen durch Witterungseinflüsse kaum zu umgehen sein, indessen wird man bei Verwendung von möglichst widerstandsfähigem Material schon viel erreichen. Nicht entbehrt werden kann natürlich das öftere Besprengen der Strassen mit Wasser, wobei aber zu berücksichtigen bleibt, dass die Sprengvorrichtungen so eingerichtet sein müssen, dass durch sie nicht erst grössere Staubmengen aufgewirbelt werden. Dem Steinpflaster ist neuerdings vielfach die Asphaltirung vorgezogen worden, und jedenfalls verdient diese bedeutend theuerere Art der Härtung und Glättung der Strassenoberfläche weitgehendste Berücksichtigung, da die Reinigung desselben viel weniger schwierig und die Staubbildung viel mehr verhindert wird. Aber auch sie hat ihre Mängel in der Schwierigkeit der Ausbesserung und der ausserordentlichen Glätte bei plötzlich auftretenden meteorischen Niederschlägen und Frost. Zur Beseitigung des Eises von den asphaltirten Strassen bedient man sich in der neuesten Zeit des Streuens von Salz. Zwar erzielt man ein Zerfliessen des Schnees und Eises, aber auch eine starke und lange anhaltende Imprägnirung des ledernen Schuhwerkes der Passanten, wodurch vielfache Erkältungen der Füsse hervorgebracht werden. Am meisten gilt dies für die Verwendung von dem chlorealciumhaltigen See- und Vihsalz.

Um endlich einer Ansammlung von Strassenkoth wirksam entgegenzutreten, bleibt nichts anderes übrig, als ein systematisches Kehren der Strassen, am besten



zur Nachtzeit unter Verwendung von genügendem Sprengwasser. Es erfordert aber diese Strassenreinigung gleichfalls die Organisation der Abfuhr des Kothes aus dem Weichbild der Stadt, eine zwar kostspielige, aber auch segensreiche Einrichtung.

Becker.

**Strathpeffer**, in Schottland, besitzt eine kalte Quelle mit  $H_2S$  0.167 und  $Na_2SO_4$  0.968 in 1000 Th.

**Strauch** (♂), s. Frutex, Bd. IV, pag. 437.

**Streichhölzer**, s. Zündwaaren.

**Streichriemen**, s. Rasirmesser, Bd. VIII, pag. 496.

**Strengflüssig** ist gleichbedeutend mit schwer schmelzbar.

**Streptococcus** sind diejenigen Coccenformen bezeichnet worden, bei denen die einzelnen Coccen rosenkranzartige Ketten bilden. Diese Formen hat man bei verschiedenen Processen beobachten können, in einfachen Zersetzungs Vorgängen organischer Massen, wie auch in böartigen Krankheitsarten des thierischen und menschlichen Körpers. Eine genauere Kenntniss und bestimmte Unterscheidungsmerkmale fehlen bis jetzt noch. — S. Bd. II, pag. 84.

Becker.

**Streptothrix** wurde von F. COHN ein in den Entzündungsproducten der Thränenanälchen des menschlichen Auges gefundenes Gebilde genannt. Dasselbe besteht aus Fäden, die durch falsche Astbildungen verzweigt und mehr weniger geschlängelt erscheinen.

Becker.

**Streublau**, s. Kobaltfarben, Bd. VI, pag. 15.

**Streubüchse**, Gefässe von Blech, Holz, Pappe mit einem siebartig durchlöchernten Deckel, dienen zur Aufnahme von *Lycopodium*, *Pulvis salicylicus cum Talco*, Jodoform, Carbonsäurepulver, Insectenpulver u. s. w., um diese durch Umkehren des Gefässes in feiner Schicht herausstreuen zu können. Durch Ueberbinden einer weithalsigen Glasbüchse mit Pergamentpapier, in das mit einer Nadel Löcher gestochen werden, kann man sich sofort eine Streubüchse herstellen.

**Streukügelchen, homöopathische**, sind kleine 0.5—7.0 mm im Durchmesser haltende, aus Zucker und Stärke dargestellte Zuckerkügelchen. Sie dienen den Homöopathen zur Herstellung der sogenannten Streukügelchenpotenzen. Zur Herstellung dieser Potenzen werden die Streukügelchen mit der betreffenden flüssigen Potenz (Verdünnung) in einer Flasche befeuchtet, geschüttelt und nach Ablauflassen und Abgiessen des etwaigen Ueberschusses der Verdünnung auf Filtrirpapier zum Trocknen an die Luft gelegt.

**Streupulver**, s. *Pulvis inspensorius infantium* und *Pulvis inspensorius ad pedes*, Bd. VIII, pag. 399 u. 400.

**Strichprobe**, ein für die Erkennung von Mineralien benutztes Verfahren, indem die Farbe beobachtet wird, die ein mit dem Mineral auf Papier erzeugter Strich besitzt. Auch die Prüfung von Gold- und Silberlegirungen mit dem Probirstein (Bd. VIII, pag. 356) ist eine Strichprobe.

**Strictur**, s. Stenose, pag. 449 und Katheter, Bd. V, pag. 644.

**Striegauer Gelb** ist gelber Ocker.

**Striemen**, Oel- oder Harzstreifen (*vittae*), heissen die Secretgänge in den Rillen und auf der Berührungsfäche der Umbelliferenfrüchte.

**Strobili Lupuli**, s. Hopfen, Bd. V, pag. 271.

**Strobili Pini** werden fälschlich die Zweig-, bezw. Blattknospen (*Gemmae* oder *Turiones*) verschiedener *Pinus*-Arten genannt. Man sammelt sie bei uns im Frühling vorzüglich von der Weisskiefer (*Pinus silvestris*). Sie sind ei-kegelförmig,



bis 5 cm lang, mit lanzettlichen, blass kupferfarbigen, am Rande gefranzten Schuppen. Die Blätter stehen zu 2 in anfangs silberweissen, später geschrumpften braunen Scheiden. Frisch sind sie von Harz klebrig, getrocknet riechen und schmecken sie stark aromatisch.

Der Vorrath ist jährlich zu erneuern und in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

In einigen Ländern sind *Turiones Pini* officinell, bei uns benützt man sie als Hausmittel, im Infus zu Bädern und Inhalationen und als Bestandtheil der *Tinct. Pini composita*.

Zu demselben Zwecke verwendet man übrigens die Knospen der Fichte und Tanne. Sie sind an den einzeln stehenden Blättern leicht zu unterscheiden.

**Strobilus** (lat.), die Zapfenfrucht.

**Strohblumen** heissen die durch ihren trockenhäutigen Hüllkelch ausgezeichneten Arten von *Gnaphalium* und *Helichrysum*, insbesondere das aus Neuholland stammende und für Immortellenkränze cultivirte *Helichrysum bracteatum Willd.*

**Strohpapier**, Strohstoff, s. Papier, Bd. VII, pag. 645.

**Strom, elektrischer**, heisst die fortwährende Erzeugung und Wiedervereinigung beider Elektricitäten in einem guten Leiter, ein Vorgang, welcher einem Fliessen positiver Elektricität nach der einen, negativer nach der entgegengesetzten Richtung gleichkommt. Die Entstehungsursache des elektrischen Stromes nennt man elektromotorische Kraft und denkt sich dieselbe als eine Kraft, welche aus dem neutralen Zustand beide Elektricitäten abscheidet und auseinander treibt. Damit aber unter dem Einflusse einer solchen Kraft ein Strom entsteht, muss ihm ein in sich selbst geschlossener Leiter, ein Stromkreis, zur Verfügung stehen. Elektromotorische Kräfte treten auf bei der Berührung heterogener Körper (s. Galvanismus, Bd. IV, pag. 495), durch Temperaturunterschiede an den Vereinigungsstellen verschiedener Metalle (s. Thermoelktricität), ferner in einem Leiter durch Aenderungen der Stärke oder Lage benachbarter elektrischer Ströme oder magnetischer Pole (s. Induction, Bd. V, pag. 432) und durch den Lebensprocess.

Man ist übereingekommen, als Richtung des elektrischen Stromes jene zu bezeichnen, in welcher die positive Elektricität sich bewegt, und seine Stärke nach der Elektricitätsmenge zu beurtheilen, die in der Zeiteinheit durch den Querschnitt des Leiters hindurchgeht. Die Instrumente, die zur Bestimmung der Richtung und Stärke eines Stromes dienen, sind die Galvanometer (s. d. Bd. IV, pag. 496).

Die Existenz des elektrischen Stromes, für dessen unmittelbare Wahrnehmung wir kein Organ besitzen, erschliessen wir aus den Wirkungen, die er theils in seinem eigenen Schliessungskreis, theils ausserhalb desselben hervorbringt. Die Wirkungen in seinem eigenen Schliessungskreise sind:

1. Chemische Wirkungen (s. Elektrolyse, Bd. III, pag. 676). Man verwendet dieselben, um eine praktische Einheit für die Messung von Stromstärken zu gewinnen. Eine früher allgemein übliche Einheit dieser Art war die sogenannte JACOBI-Einheit. Darnach galt als Einheit der Stromstärken die Stärke jenes Stromes, der bei der Wasserzersetzung in einer Minute 1 ccm Knallgas von der Temperatur 0° und dem Druck einer Atmosphäre abscheidet. Die seit 1881 vom Congress der Elektriker festgesetzte, praktische Einheit „Ampère“ entspricht einem Strome, der in der Minute 10.44 ccm Knallgas von der Temperatur 0° und dem Drucke einer Atmosphäre liefert.

2. Wärmewirkungen. Jeder elektrische Strom erhöht die Temperatur des Leiters, den er durchfliesst. Die in der Zeiteinheit in einem Leiter entstehende Wärmemenge ist nach dem von JOULE entdeckten Gesetz proportional dem



Producte aus dem Widerstande des Leiters (s. Widerstand) und dem Quadrat der Stromstärke. Die Wärmewirkungen des Stromes verwendet man zur Erzeugung des elektrischen Lichtes (s. d. Bd. III, pag. 666) und in der Elektrotherapie (Bd. III, pag. 685).

3. Physiologische Wirkungen, die sich in Muskelzusammenziehungen und Anregung der Sinnesnerven zur Production von Empfindungen kundthun. Ströme von unveränderlicher Stärke (constante Ströme) wirken nur bei sehr grosser Intensität merkbar ein, während veränderliche Ströme, wie sie durch Induction geliefert werden, auch bei geringerer Intensität eine bedeutende Wirkung hervorrufen. Die Nerven und Muskel selbst sind nach den Entdeckungen DUBOIS-REYMOND's beständig von elektrischen Strömen durchflossen, deren Intensität bei jeder Lebensäusserung des Trägers eine Aenderung erleidet.

Stromwirkungen ausserhalb des Stromkreises, Fernwirkungen, sind:

1. Elektrodynamische und Inductionswirkungen, die sich in der Bewegung schon vorhandener und Erzeugung neuer Ströme äussern (s. Induction, Bd. V, pag. 432).

2. Elektromagnetische Wirkungen, die in der Wechselwirkung von elektrischen Strömen mit Magnetpolen und Magnetisirung von Substanzen bestehen (s. Magnetismus, Bd. VI, pag. 492—494).

3. Einwirkungen auf das Verhalten der Körper gegen das Licht, indem durch den elektrischen Strom durchsichtige Körper das Vermögen erlangen, die Polarisationsenebene des Lichtes zu drehen (s. Polarisation, Bd. VIII, pag. 287).

Bieten sich in einem Strome mehrere Wege dar, so entsteht eine Stromtheilung oder Stromverzweigung. Soweit Ströme in linearen Leitern in Betracht kommen, gelten für die Stromverzweigung die beiden folgenden, von KIRCHHOFF aufgefundenen Gesetze:

1. Die Summe der Stromstärken aller einem Punkte zufließenden Ströme ist gleich der Summe der Stromstärken aller den Punkt verlassenden Ströme.

2. In jedem geschlossenen Zweig eines Stromkreises ist die Summe der Producte aus Stromstärke und Widerstand der Summe der in dem Zweig thätigen elektromotorischen Kräfte gleich. Hierbei sind Stromstärken und elektromotorische Kräfte mit dem positiven oder negativen Zeichen in Rechnung zu ziehen, je nachdem sie nach ein und derselben oder entgegengesetzter Richtung verlaufen, respective wirken.

Pitsch.

**Stroma**, der gemeinsame Fruchträger vieler Kernpilze, der sogenannten *Pyrenomycetes compositi*. Das Stroma besteht aus zahlreichen, miteinander verflochtenen Hyphen und bildet meist ein flaches Lager von unbestimmtem Umfange; seltener ist dasselbe polster- oder kegelförmig oder aufrecht stiel-, becher- oder strauchartig. Die Perithezien selbst sind dem Stroma so eingesenkt, dass nur ihre Mündungen hervorragen. Gewöhnlich sind die Stromata fest, wasserarm, von lebhaft brauner bis schwarzer Farbe.

Sydow.

**Strongylus**, Gattung der nach ihr benannten Familie der Spulwürmer (*Nematodes*). Die Männchen tragen am Ende des Hinterleibes eine glockenförmige Begattungstasche (*bursa*), an deren Grunde der After mit einem (Gruppe *Eustrongylus*) oder zwei Spiculis sich befindet. Der Mund ist von Papillen umgeben.

*Strongylus Gigas* (*Eustrongylus Gigas Rudolphi*), der grosse Nierenwurm, lebt im Nierenbecken von Säugethieren, vorzugsweise solcher, die von Fischen sich ernähren, weshalb vermuthet wird, dass die Larven in Fischen leben. Das Weibchen wird meterlang und 12 mm dick, das Männchen höchstens 40 cm lang. Der im Leben rothe Körper hat 8 Längslinien, von denen die beiden seitlichen mit körnigen Papillen besetzt sind. Der Mund ist von 6 Papillen umgeben, die Mundhöhle ist klein, zahnlos. Die Bursa ist völlig geschlossen und



hat nur 1 Spiculum. Die von dem Parasiten befallenen Individuen entleeren die Eier (Fig. 93, *f*) durch den Harn.

*Strongylus duodenalis Dubini* (Dochmius Duj., *Anchylostoma*), Palissadenwurm, ist walzenförmig, gedrunen. Der weite Mund ist mit 6 Zähnen bewaffnet (Fig. 93). Die Bursa des ♂ ist dreilappig und besitzt zwei Spicula. Ueber seine Lebensweise s. *Anchylostoma*, Bd. I, pag. 368.



*Anchylostoma duodenale.*

*a* Männliches Thier (natürl. Grösse), *b* weibliches Thier (natürl. Grösse), *c* männliches Thier (Loupenvergrößerung), *d* weibliches Thier (Loupenvergrößerung), *e* Kopf, *f* Eier.

*Strongylus armatus* Diesing. lebt im Darne des Pferdes,

*Strongylus Filaria Rudolphi* in den Luftwegen der Schafe. Beide gehören zu den echten Palissadenwürmern mit bezahnter Mundhöhle und zwei Spiculis.

**Strontian**, Strontianerde, *Strontiana*, s. Strontiumoxyd, pag. 487.

**Strontianit** heisst das natürliche Strontiumcarbonat; er findet sich rhombisch krystallisirt bei Strontian in Schottland, bei Freiberg, Clausthal, Hamm und Münster; er ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung von Strontiumverbindungen.

**Strontianitverfahren**, die Verarbeitung von Melasse nach verschiedenen Methoden mittelst Strontiumhydroxyd auf Zucker, s. unter diesem Artikel.

**Strontianwasser** ist eine dem Kalkwasser entsprechende Lösung von Strontiumhydroxyd in Wasser.

**Strontium.** Sr = 87.5 (O = 16) 87.2 (H = 1). Im Jahre 1789 wurde bei dem Ort Strontian in Argyleshire ein Mineral aufgefunden, welches man anfänglich für kohlen-saure Baryterde hielt, weil es mit dieser weitgehende Aehnlichkeit zeigte. Aber bereits wenige Jahre später bewiesen CRAWFORD und CRUIKSHANK und nach ihnen mit noch grösserer Bestimmtheit KLAPPROTH und HOPE, dass das nach seinem Fundorte Strontianit benannte Mineral eine von der Baryterde verschiedene und eigenthümliche Erde enthalte. Diese neue Erde wurde Strontianerde und das aus ihr im Jahre 1808 von DAVY auf elektrolytischem Wege abgetrennte Metall Strontium genannt. Wie zur Abscheidung des Kaliums und Natriums, des Calciums und Baryums, benutzte DAVY auch hier das Hydroxyd und erst im Jahre 1856 zeigten BUNSEN und MATTHIESSEN, dass durch Zersetzung des schmelzenden Strontiumchlorides mittelst des galvanischen Stroms eine grössere Ausbeute an metallischem Strontium erzielt werde.

**Vorkommen.** Strontium kommt in weit geringerer Menge, hauptsächlich als Sulfat (Coelestin) und als Carbonat (Strontianit) vor; diese Ver-



bindungen sind zwar sehr verbreitet, da sie fast stets den Schwerspat, Gyps und die verschiedenen Calciumcarbonate begleiten, aber sie kommen da meist nur spurenweise vor und nur an verhältnissmässig wenigen Orten sind sie zu grösseren Lagern angehäuft; Spuren von Strontiumsalzen finden sich auch in vielen Mineral- und Soolwässern, wie z. B. in den Quellen von Kreuznach, Homburg, Kissingen, Pymont u. a. m. Endlich ist auch auf der Sonne das Vorhandensein von Strontium von LOCKYER nachgewiesen worden.

**Darstellung.** Zur Gewinnung des metallischen Strontiums wird in einem Tiegel schmelzendes Chlorid mittelst des galvanischen Stromes zersetzt; als Kathode dient ein Eisendraht, welcher, um die Berührung des ausgeschiedenen Metalls mit atmosphärischer Luft und damit eine Verbrennung zu verhüten, durch die Röhre einer Thonpfeife geschoben ist, in deren Kopf er endet; als Anode dient ein Stück Gaskohle, welches sich ausserhalb des Pfeifenkopfes befindet.

Die zur Gewinnung von Calcium und Baryum anwendbare Zersetzung der Chloride mittelst metallischen Kaliums oder Natriums lässt sich bei Strontium nicht ausführen, aber nach FRANZ entsteht durch Einwirkung von 2.5 procentigem Natriumamalgam auf gesättigte und auf 90° erwärmte Strontiumchloridlösung ein Strontiumamalgam, welches, unter möglichstem Luftabschluss ausgewaschen und getrocknet, beim Erhitzen im Wasserstoffstrom metallisches Strontium hinterlässt.

**Eigenschaften.** Das Strontium ist ein gelbliches dehnbares Metall vom spec. Gew. = 2.5 (BUNSEN) oder 2.4 (FRANZ). Es schmilzt unter Luftabschluss bei mässiger Rothgluth, verbrennt aber an der Luft mit sehr glänzendem Licht zu Oxyd. Es oxydirt sich schnell an der Luft, zersetzt das Wasser sehr lebhaft schon bei gewöhnlicher Temperatur und wird von Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure leicht und unter heftiger Wasserstoffentwicklung gelöst, dagegen wird es von concentrirter Schwefelsäure nur sehr schwierig und von rauchender Salpetersäure überhaupt nicht angegriffen.

Strontium ist zweierthig und gehört zur Gruppe der Erdalkalimetalle, seine Verbindungen besitzen in Constitution und Bildung grosse Aehnlichkeit mit den entsprechenden Verbindungen des Baryums und Calciums und sie stehen nach ihren Eigenschaften, besonders was Löslichkeit und Zersetzbarkeit anbelangt, in der Mitte zwischen den Verbindungen jener beiden Metalle (s. Erdalkalien, Bd. IV, pag. 76).

Ueber Erkennung und Bestimmung des Strontiums, s. Strontiumsalze.

Pauly.

**Strontiumbromat**, bromsaures Strontium,  $\text{Sr}(\text{BrO}_3)_2$ , wird durch Neutralisiren wässriger Bromsäure mit Strontiumcarbonat und Abdampfen der Lösung in monoklinen Säulen mit 1 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  gewonnen; das Salz ist in 3 Th. kalten Wassers auflöslich.

Pauly.

**Strontiumbromid**, Bromstrontium,  $\text{SrBr}_2$ , durch Neutralisiren von Bromwasserstoffsäure mit Strontiumcarbonat und Abdampfen der Lösung zu gewinnen, krystallisirt mit 6 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  in langen Nadeln, ist zerfliesslich, in Wasser und auch in Weingeist leichter als das Chlorid löslich.

Pauly.

**Strontiumcarbonat**,  $\text{SrCO}_3$ , kohlen-saures Strontium, ist der Hauptbestandtheil des Minerals Strontianit; dieses kommt in rhombischen, nadelförmigen und spiessigen Krystallen, meist aber faserig, stenglig oder derb vor, hat die Härte 3.6 und das spec. Gew. 3.4—3.7. Es kann von ähnlichen Mineralien, wie Schwerspat und Gyps, durch die rothe Flammenfarbe, sowie seine Löslichkeit in Säuren, und von Arragonit und Kalkspat dadurch unterschieden werden, dass seine verdünnte Lösung von Schwefelsäure getrübt wird. Andere Strontiumcarbonat enthaltende Mineralien sind Sulzerit, Emmonit, Stromnit oder Barytostrontianit u. a. Mehr oder weniger bedeutende Lager von Strontianit sind bei Strontian in Schottland, bei Clausthal im Harz, bei Hamm, Bochum u. a. O. in Westphalen aufgedeckt worden.



Zur Darstellung reinen Strontiumcarbonates vermischt man eine Auflösung von 3.5 Th. reinen krystallisirten Chlorids mit einer Auflösung von 1 Th. Ammoniumcarbonat in einer Mischung von 2 Th. 10procentigem Salmiakgeist mit 2 Th. Wasser, sammelt den Niederschlag auf leinenen Colatorien und wäscht ihn bis zum Verschwinden der Chlorreaction aus. Das reine Strontiumcarbonat ist ein weisses, geschmackloses Pulver, in reinem Wasser sehr wenig löslich und fast unlöslich, wenn dem Wasser etwas Ammoniak und Ammoniumcarbonat zugesetzt wird; reichlicher wird es von kohlensäurehaltigem Wasser und sehr leicht von Säuren gelöst, mit denen es lösliche Salze bildet; auch von Lösungen von Ammoniumchlorid und -nitrat wird es aufgelöst. Bei heftigem Glühen verliert Strontiumcarbonat die Kohlensäure, aber weniger leicht als Calciumcarbonat; beim Glühen in einer Wasserdampfathmosphäre verwandelt es sich unter Abgabe von Kohlensäure und Aufnahme von Wasser in Hydroxyd.

Pauly.

**Strontiumchlorat**, chlorsaures Strontium,  $\text{Sr}(\text{ClO}_3)_2$ , wird durch Neutralisiren wässriger Chlorsäure mit Carbonat oder Hydroxyd und Abdampfen der Lösung in rhombischen Krystallen erhalten; es ist zerfliesslich und schmilzt bei  $400^\circ$  unter Zersetzung.

Pauly.

**Strontiumchlorid**, Chlorstrontium, salzsaures Strontian,  $\text{SrCl}_2$ , entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf glühendes Strontium, sowie beim Erhitzen des Oxydes in Chlor oder Chlorwasserstoff unter Bildung von Sauerstoff, beziehentlich von Wasser.  $\text{SrO} + 2\text{Cl} = \text{SrCl}_2 + \text{O}$  und  $\text{SrO} + 2\text{HCl} = \text{SrCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ . Gewöhnlich wird es aber aus Cölestin oder Strontianit ebenso dargestellt wie Baryumchlorid (s. Bd. II, pag. 158). Es ist im wasserfreien Zustande eine amorphe durchsichtige Masse, in Wasser sehr leicht löslich. 100 Th. Wasser lösen bei  $0^\circ = 44.2$  Th., bei  $20^\circ = 53.9$  Th., bei  $100^\circ = 101.9$  Th., bei  $118.8^\circ$  (Siedepunkt der gesättigten Lösung) = 116.4 Th.  $\text{SrCl}_2$  (MULDER); aus der heiss gesättigten Lösung krystallisirt das Salz mit 6 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  in langen, an feuchter Luft zerfliesslichen Nadeln. Das krystallisirte wasserhaltige Chlorid ist in absolutem Alkohol wenig, das wasserfreie Salz darin gar nicht löslich, letzteres löst sich aber in wässrigem Weingeist entsprechend dem Wassergehalte desselben.

Anwendung findet das Strontiumchlorid nur zur Darstellung des Carbonates.

Pauly.

**Strontiumchromat**, chromsaures Strontium,  $\text{SrCrO}_4$ , scheidet sich beim Vermischen concentrirter Strontiumsalzlösungen mit der Lösung neutraler Alkalichromate in Form eines gelben krystallinischen Pulvers aus.

Pauly.

**Strontiumfluorid**, Fluorstrontium,  $\text{SrF}_2$ , entsteht beim Behandeln des Strontiumhydroxydes oder -carbonates mit wässriger Fluorwasserstoffsäure als sehr schwer lösliches pulveriges Salz.

Pauly.

**Strontiumhydrosulfid**, Strontiumsulfhydrat,  $\text{Sr}(\text{SH})_2$ , entsteht neben Hydroxyd beim Kochen des Sulfides (s. d.) mit Wasser, beim Erkalten der genügend eingeeengten Flüssigkeit krystallisirt der grösste Theil des Hydroxydes aus, während das Hydrosulfid gelöst bleibt. Sättigt man die Lösung völlig mit Schwefelwasserstoff, so wird auch das Hydroxyd in Hydrosulfid übergeführt:



Beim Verdunsten der Lösung im luftleeren Raume über Schwefelsäure krystallisirt das Hydrosulfid in grossen, gestreiften farblosen Säulen aus.

Pauly.

**Strontiumhydroxyd**, Strontiumoxydhydrat, Strontianhydrat,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ , erhält man durch Einwirkung von Wasser auf das Oxyd, durch Zersetzung concentrirter Chloridlösung mit Natronlauge, sowie bei anhaltendem Kochen des Sulfides mit Wasser, wobei dieses, entsprechend dem Baryumsulfid, eine Spaltung in Hydroxyd und Hydrosulfid erleidet; ersteres krystallisirt beim Erkalten aus.

Strontiumhydroxyd ist eine starke Base, es löst sich leichter wie Calciumhydroxyd, aber schwerer wie Baryumhydroxyd in Wasser (100 Th. Wasser bei



mittlerer Temperatur 2 Th.; bei 100° 41.6 Th.  $\text{Sr}(\text{OH})_2$  und krystallisirt aus der heiss gesättigten Lösung in durchsichtigen Krystallen mit 8 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$ , von welchen es 7 Mol. beim Liegen an der Luft, das letzte aber erst bei 100° verliert. Die wässrige Lösung, das Strontianwasser, reagirt und schmeckt stark alkalisch und zieht begierig Kohlensäure an.

Strontiumhydroxyd bildet mit Rohrzucker schwer löslichen Zuckerstrontian,  $\text{SrO C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , und es findet aus diesem Grunde Anwendung zur Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers aus der Melasse. Pauly.

**Strontiumjodat**, jodsaures Strontium,  $\text{Sr}(\text{JO}_3)_2$ , ist im Gegensatz zum Bromat und Chlorat so schwer löslich, dass es sich beim Auflösen von Jod in Strontiumhydroxydlösung, sowie beim Vermischen von Strontiumchloridlösung mit Natriumjodat als weisser pulveriger Niederschlag abscheidet; 1 Theil des Salzes bedarf zur Lösung 342 Th. kalten und 110 Th. siedenden Wassers. Pauly.

**Strontiumjodid**, Jodstrontium,  $\text{SrJ}_2$ , gewinnt man durch Neutralisiren von Jodwasserstoffsäure mit Strontiumcarbonat, sowie durch Auflösen von Jod in Strontiumhydroxydlösung (neben Jodat) und -hydrosulfidlösung. Aus der genügend eingeeengten Lösung krystallisirt das Salz mit 6 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  in hexagonalen Tafeln; es ist noch leichter auflöslich als das Bromid, und wird beim Glühen an der Luft in Jod und Strontiumoxyd zersetzt. Pauly.

**Strontiumnitrat**, salpetersaures Strontium, *Strontiana nitrica*,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ , wird wie Baryumnitrat dargestellt. Das Salz scheidet sich aus heisser concentrirter Lösung wasserfrei in durchsichtigen Octaëdern, beim freiwilligen Verdunsten in monoklinen Krystallen mit 4 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  aus; letzteres Salz verwittert an der Luft schnell, wird aber erst bei 100° ganz wasserfrei. Strontiumnitrat ist in Wasser leicht löslich, und zwar lösen 100 Th. Wasser bei 10° = 54.9 Th., bei 30° = 87.6 Th., bei 50° = 92.6 Th. bei 100° = 101.1 Th.  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ . In Weingeist ist es wenig, in einem Gemisch von diesem mit Aether so gut wie ganz unlöslich im Gegensatz zu Calciumnitrat, welches darin auflöslich ist; Aetherweingeist wird daher zur Trennung beider Nitate benutzt. Beim Glühen wird Strontiumnitrat zuerst in Nitrit  $\text{Sr}(\text{NO}_2)_2$  und darnach in Oxyd verwandelt; mit brennbaren Substanzen gemischt und entzündet erfolgt lebhaftere Verbrennung mit tief roth gefärbter Flamme; es wird wegen dieser Eigenschaft in der Feuerwerkerei zur Erzeugung von Rothfeuer benutzt (s. Bengalische Flammen, Bd. II, pag. 202). Bei der Schellackflamme entsteht Strontiumcarbonat, welches wieder zur Darstellung von Nitrat verwandt werden kann. Pauly.

**Strontiumoxyd**, Strontian, Strontianerde,  $\text{SrO}$ , wird wie Baryumoxyd durch heftiges Glühen von Strontiumnitrat erhalten. Es ist eine poröse, grau-weiße, nicht schmelzbare, aber im Knallgasgebläse wie Kalk mit blendendem Lichte leuchtende Masse, mit Wasser unter starker Erwärmung weisses Hydroxyd bildend. Pauly.

**Strontiumperchlorat**, überchlorsaures Strontium,  $\text{Sr}(\text{ClO}_4)_2$ , wird durch Neutralisiren von wässriger Ueberchlorsäure mit Strontiumcarbonat oder -hydroxyd gewonnen; es ist ein sehr zerfliessliches, auch in Weingeist lösliches Salz, die weingeistige Lösung verbrennt mit schöner Purpurflamme. Pauly.

**Strontiumperjodate**. Es sind bekannt Monostrontiumperjodat,  $\text{Sr}(\text{JO}_4)_2$ ; Distrontiumperjodat,  $\text{Sr}_2\text{J}_2\text{O}_9$ ; Tristrontiumperjodat,  $\text{Sr}_3\text{J}_2\text{O}_{10}$ , und Pentastrontiumperjodat,  $\text{Sr}_5\text{J}_2\text{O}_{12}$ . Pauly.

**Strontiumsalze**, Strontiansalze, besitzen mit den Baryumsalzen in Bildung, Constitution und Eigenschaften sehr grosse Aehnlichkeit, nur sind sie, mit Ausnahme des Carbonates, leichter löslich und nicht giftig wie jene. Anwendung finden sie in der Medicin gar nicht, aber sie verdienen insofern pharmaceutische Beachtung, als Baryum- und häufig auch Calciumverbindungen auf Verunreinigung



mit Strontiumverbindungen untersucht werden müssen. In der Industrie wird Strontiumhydroxyd zum Entzuckern der Melasse und das Nitrat in der Feuerwerkerei gebraucht.

Erkannt werden Strontiumverbindungen an der schön rothen Farbe, welche sie einer nicht leuchtenden Flamme ertheilen. Die Färbung tritt besonders schön und intensiv bei wasserlöslichen Salzen, am schönsten beim Chlorid auf; nicht lösliche Salze befeuchtet man daher mit Salzsäure oder schmilzt noch besser eine mit Kaliumcarbonat gemengte Probe in einer Platinspirale, befeuchtet die Probe dann mit Salzsäure und bringt sie so in die Flamme. Will man die Flammenprobe mit brennendem Weingeist anstellen, so zeigt sich die Farbe hier wie auch bei allen derartigen Prüfungen am schönsten, wenn man die Substanz mit einem Tropfen Salzsäure befeuchtet, mit wenig Weingeist übergiesst, mit dieser Flüssigkeit ein kleines, um einen Draht gewickeltes Bäschchen Watte tränkt und dann entzündet. Die Farbe der Strontiumflamme ist der der Lithiumflamme sehr ähnlich, nicht ganz so dunkel carminroth wie diese, aber das Spectrum der Strontiumflamme besitzt sechs nicht sehr scharf begrenzte rothe und eine scharf begrenzte blaue Linie, während das Lithiumspectrum nur eine scharf begrenzte glänzende rothe und eine weniger glänzende gelbe Linie besitzt; das charakteristische Strontiumspectrum erscheint noch bei dem  $\frac{1}{100000}$  Th. eines Milligramms.

Zur Nachweisung des Strontiums in Lösungen dienen Alkalicarbonate, besonders eine Auflösung von Ammoniumcarbonat in Salmiakgeist, durch welches Reagens die kleinsten Mengen Strontium gefällt werden; ferner Schwefelsäure oder lösliche Sulfate, durch welche das Strontium als Sulfat gefällt wird, wenn die Lösung nicht allzu verdünnt ist. Denn das Strontiumsulfat ist nur schwer löslich, nicht unlöslich in reinem Wasser, es ist aber unlöslich in verdünntem Weingeist; vermischt man daher die Flüssigkeit noch mit dem gleichen Volumen Weingeist, so erfolgt die Abscheidung des Strontiumsulfates vollständig. Wie Baryumsulfat durch Alkalicitrate und Metaphosphorsäure in Lösung erhalten wird, so verhindern diese auch die Fällung des Strontiumsulfates.

Die Abscheidung sowohl als Carbonat wie als Sulfat ist nicht charakteristisch für Strontium, weil Baryum und Calcium ein gleiches Verhalten zeigen; dasselbe gilt auch für Oxalat und Phosphat, in welchen Formen das Strontium durch Alkaliphosphate und -oxalate gefällt wird; charakteristisch für Strontium ist nur die Flammenfärbung und noch mehr das Spectrum, dieses aber auch nur, wenn nicht allzugrosse Mengen Kalium zugegen sind, weil dann das Strontiumspectrum vom Kaliumspectrum verdeckt wird. Zur sicheren Nachweisung des Strontiums auf nassem Wege muss man eintretenden Falls eine Trennung von den beiden anderen Erdalkalimetallen vornehmen, wozu man die bei Erdalkalien (Bd. IV, pag. 72) beschriebene Methode anwenden kann. Statt, wie dort angegeben, den durch die Mischung von Kaliumsulfat und -carbonat erhaltenen Niederschlag mit Salzsäure zu behandeln, kann man die Carbonate des Strontiums und Calciums auch mittelst verdünnter Salpetersäure vom Baryumsulfat trennen, die salpetersaure Lösung zur völligen Trockne verdampfen und die rückständigen Nitrate in einem verschliessbaren Kölbchen mit einer Mischung von gleichen Volumen Alkohol und Aether behandeln, worin sich nur das Calciumnitrat auflöst.

Die Trennung des Strontiums von den durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium fällbaren Metallen wird durch diese Reagentien, von den Alkalimetallen und vom Magnesium durch Ammoniumcarbonat bewirkt.

Zur quantitativen Bestimmung kann man das Strontium als Sulfat immer dann abscheiden, wenn nicht gleichzeitig in der Lösung andere in verdünntem Weingeist unlösliche Verbindungen oder Alkalicitrate oder Metaphosphorsäure enthalten sind. (Letztere beiden Fälle dürften nur höchst selten oder nie eintreten.) Man versetzt die mässig verdünnte Strontiumlösung mit verdünnter Schwefelsäure und darnach mit einem der Mischung gleichen Volumen Weingeist, sammelt das Sulfat,



nachdem es sich vollkommen abgesetzt hat, auf einem Filter, wäscht es mit verdünntem Weingeist aus und glüht es, nachdem es getrocknet ist.

100 Th.  $\text{SrSO}_4 = 47.68$  Th. Sr.

In Fällen, wo das Strontium aus seiner Lösung durch Ammoniumcarbonat nur als Carbonat gefällt wird, also bei Abwesenheit von Phosphorsäure, Oxalsäure oder anderen Säuren, welche mit Strontium in alkalischen Flüssigkeiten unlösliche Salze bilden, fällt und bestimmt man es zweckmässig als Carbonat, indem man die Lösung mit Ammoniak und darnach mit hinreichend Ammoniumcarbonat vermischt, den Niederschlag nach völliger Klärung der überstehenden Flüssigkeit abfiltrirt, mit ammoniakhaltigem Wasser auswäscht, trocknet und sehr gelinde glüht.

100 Th.  $\text{SrCO}_3 = 59.32$  Th. Sr.

Anstatt das gefällte Strontiumcarbonat zu wägen, kann man es auch alkalimetrisch bestimmen, indem man es, nach Verdrängung des ammoniakalischen Wassers durch verdünnten Weingeist, in einer überschüssigen, gemessenen Menge titrirter Säure löst und den Ueberschuss der letzteren zurücktitrirt.

1 cem Normalsäure = 0.04375 g Sr.

Pauly.

**Strontiumsiliciumfluorid**, Kieselfluorstrontium,  $\text{SrSiF}_6$ , erhält man durch Auflösen von Strontiumcarbonat in Kieselfluorwasserstoffsäure und Abdampfen der Lösung in kleinen vierseitigen Prismen. Das Salz ist im Gegensatz zum Baryumsiliciumfluorid leicht löslich.

Pauly.

**Strontiumsulfat**, schwefelsaures Strontium,  $\text{SrSO}_4$ , kommt an einigen Orten in ziemlich bedeutenden Lagern vor und führt als Mineralspecies den Namen Coelestin, abgeleitet von coelestis, himmelblau, wegen der himmelblauen Farbe, die er, besonders die faserige Varietät, häufig hat. Der Coelestin findet sich rhombisch krystallisirt, meist ist er aber stenglig und faserig, durchscheinend bis durchsichtig, von 3—3.5 Härte und vom spec. Gew. 3.89 und sehr spröde. Er kann von dem ihn meistens begleitenden Schwerspat leicht unterschieden werden durch die röthliche Farbe, die er einer Flamme ertheilt, besonders wenn man die Probe mit etwas Salzsäure befeuchtet, während Schwerspat eine grünlichgelbe Farbe erzeugt, auch schmilzt Coelestin vor dem Löthrohr leicht, Schwerspat nur sehr schwer; Kalkspat und Arragonit, äusserlich dem Coelestin ähnlich, lösen sich unter Aufbrausen in Säuren, und Gyps lässt sich mit dem Fingernagel ritzen, Coelestin nicht. Ziemlich bedeutende Lager von Coelestin sind bei Dornburg bei Jena und bei Krzischkowiez in der Nähe von Ratibor. Ein selteneres Strontiumsulfat enthaltendes Mineral ist der Barytocoelestin,  $\text{SrSO}_4, 3\text{BaSO}_4$  (ZEPHAROWICH); fast jeder Schwerspat und Gyps enthält etwas Strontiumsulfat.

Reines Strontiumsulfat erhält man durch Vermischen einer Strontiumsalzlösung mit Schwefelsäure oder einem Alkalisulfate als weissen Niederschlag, der sich aus kalter concentrirter Lösung sehr voluminös, aus verdünnter siedender Lösung körnig krystallinisch ausscheidet. Strontiumsulfat bedarf zur Lösung 6895 Th. kalten und 9638 Th. siedenden Wassers (FRESENIUS), ist also, wenn auch sehr wenig löslich, doch bedeutend löslicher als Baryumsulfat; die Lösung wird daher in Baryumsalzlösungen immer noch einen Niederschlag von Baryumsulfat erzeugen und man benutzt sie auch, um zu entscheiden, ob in einer Lösung neben Strontium auch Baryum enthalten ist. Reichlicher als in reinem Wasser ist das Strontiumsulfat in Alkalichloridlösungen löslich, und Metaphosphorsäuren und Alkalicitrate verbinden oder erschweren seine Abscheidung. Von Kalium- und Ammoniumcarbonatlösung wird Strontiumsulfat schon bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen und auch bei Gegenwart von viel Alkalisulfat, vollständig in Carbonat umgewandelt, zum Unterschied von Baryumsulfat, welches unter letzterer Bedingung nicht verändert wird, und beruht auf diesem verschiedenen Verhalten eine Trennung beider Metalle (s. Erdalkalien, Bd. IV, pag. 76).

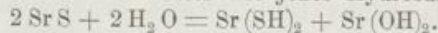
Anwendung findet das Strontiumsulfat als solches kaum, es dient vielmehr lediglich als Material zur Darstellung anderer Strontiumverbindungen, indem man



es zuvor durch Behandeln mit Kaliumcarbonat in Carbonat oder durch Glühen mit Kohle in Sulfid verwandelt.

Pauly.

**Strontiumsulfid**, Schwefelstrontium, Strontiumsulfuret,  $\text{SrS}$ , wird wie Baryumsulfid dargestellt. Es ist in reinem Zustande weiss (Baryumsulfid ist röthlich), gibt beim Kochen mit Wasser wie jenes Hydrosulfid und Hydroxyd.



Das rohe, durch Glühen von Strontianit mit Kohle gewonnene Sulfid dient zur Darstellung anderer Strontiumverbindungen.

Ausser diesem Monosulfid sind noch bekannt das Tetrasulfid,  $\text{SrS}_4$ , welches beim Kochen des Monosulfids mit Schwefel in Wasser entsteht und mit 2 und 6 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  als gelbrothe, krystallinische, zerfliessliche Masse erhalten werden kann, und das

Pentasulfid,  $\text{SrS}_5$ , fünffach Schwefelstrontium, entstehend aus dem Tetrasulfid durch Sättigen einer Lösung desselben mit Schwefel bei gewöhnlicher Temperatur. Im festen Zustand scheint das Pentasulfid nicht darstellbar, da es beim Abdampfen der Lösung in Tetrasulfid und Schwefel zerfällt.

Pauly.

**Strontiumsulfid**, schwefligsaures Strontium,  $\text{SrSO}_3$ , entsteht als schwer lösliches pulveriges Salz durch Wechsellösung zwischen löslichen Strontiumsalzen und Alkalisulfiten. Das Salz gibt beim Glühen ein mit gelbgrünlichem Lichte phosphorescirendes Gemisch von Sulfat und Sulfid (FORSTER).

Pauly.

**Strontiumsuperoxyd**, Strontiumdioxyd,  $\text{SrO}_2$ , scheidet sich als Hydrat mit 8 Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  in perlmutterglänzenden Schuppen aus beim Vermischen von Strontiumsalzlösung mit Natriumdioxyd. Setzt man dieses Hydrat anhaltend einer Temperatur von  $100^\circ$  aus, so entsteht sowie beim Vermischen einer Strontiumhydroxydlösung mit Wasserstoffsuperoxyd, das wasserfreie Superoxyd, ein weisses, bei Rothgluth nicht schmelzbares, in Wasser kaum, aber in Säuren und auch in Ammoniumchlorid lösliches Pulver.

Pauly.

**Strophanthidin** ist ein von FRASER beschriebenes und so benanntes Spaltungsproduct des Strophanthins (s. d.). Strophanthin soll sich unter dem Einfluss verdünnter Mineralsäure sehr leicht in Strophanthidin und Glycose spalten. Es bildet farblose glänzende Krystalle.

B. Fischer.

**Strophanthin**. Mit diesem Namen bezeichneten 1877 HARDY und GALLOIS (Compt. rend. 84, 261) eine Substanz, welche sie aus den Samen von *Strophanthus hispidus* DC., aus welchen das Iné-Pfeilgift hergestellt wird, gewonnen hatten. Sie macerirten die von den Federkronen befreiten und zerstoßenen Samen 10 Tage lang mit salzsäurehaltigem Alkohol, verdampften das Filtrat bis zur Extractconsistenz, nahmen den Rückstand mit Wasser auf und verdunsteten diese Lösung im Vacuum. Sie beschreiben ihr Präparat als farblose Krystalle bildend, als löslich in Wasser und in Alkohol und als neutral reagirend. Es erscheint ziemlich sicher, dass die von HARDY und GALLOIS beschriebene Substanz nicht identisch ist mit dem jetzt unter dem Namen Strophanthin verstandenen Körper, vielmehr dürfte sie mit dem später von FRASER beschriebenen Strophanthidin identisch sein. Nachdem seit etwa 1886 grössere Mengen von Strophanthusamen nach Europa importirt worden waren, gewann die Mittheilung von HARDY und GALLOIS an Interesse; man versuchte den von diesen aufgefundenen wirksamen Bestandtheil (das Strophanthin) darzustellen und es wurden in wenigen Jahren eine ganze Reihe von Vorschriften bekannt gegeben.

FRASER (Pharm. Journ. Transact. XVIII, 69) löst das alkoholische Extract in Wasser, fällt das Strophanthin mit Gerbsäure und zersetzt das Tannat mit frisch bereitetem feuchtem Bleihydrat. Das in Freiheit gesetzte Strophanthin löst er in Alkohol auf und fällt es aus dieser Lösung durch Aether. Wesentlich bei dieser Art der Darstellung ist die Vermeidung jeder Säure (sogar des Schwefelwasserstoffs), welche nach FRASER Zersetzung des Strophanthins verursachen soll. GERRARD



fällt die wässerige Lösung des alkoholischen Strophanthusextractes gleichfalls mit Gerbsäure, mischt den ausgewaschenen Niederschlag mit basischem Bleiacetat und zieht die getrocknete Mischung mit Alkohol aus. Das Filtrat wird durch Schwefelwasserstoff entbleit und der nach dem Verdunsten des Alkohols hinterbleibende Rückstand unter Anwendung von Thierkohle aus Wasser krystallisirt. GERRARD leugnet die schädliche Einwirkung des Schwefelwasserstoffes. ELBORNE verfährt etwa in der nämlichen Weise wie GERRARD, aber er schüttelt die nach dem Entbleien und Auflösen des alkoholischen Extractes hinterbleibende wässerige Strophanthinlösung mit Amylalkohol aus und gewinnt beim Verdunsten des letzteren Krystalle. ARNAUD, der sich in letzter Zeit wohl am eingehendsten mit dem Strophanthin beschäftigt hat, gibt folgende Vorschrift: Die zerkleinerten Samen werden am Rückflusskühler mit 70procentigem Alkohol extrahirt. Das alkoholische Filtrat wird alsdann zunächst auf dem Wasserbade, später im Vacuum concentrirt. Nach dem Erkalten beseitigt man das oben aufschwimmende Harz und Oel, filtrirt und erhitzt die jetzt wässerige Flüssigkeit auf dem Wasserbade unter Zusatz von Bleisubacetat und Bleioxyd. Man filtrirt nach dem Erkalten, entbleit das Filtrat durch Schwefelwasserstoff und concentrirt nun die bleifreie wässerige Lösung bei 50° bis zur Syrupeconsistenz. Nach etwa eintägigem Stehen ist aus dem Syrup das Strophanthin herauskrystallisirt. Man saugt es auf porösen Porzellanplatten ab und krystallisirt es aus heissem Wasser um. ARNAUD gibt an, 0,45 Procent krystallisirtes Strophanthin aus Kombésamen erhalten zu haben, während andere Autoren versichern, Ausbeuten bis zu 10 Procent (?) der angewendeten Samen erzielt zu haben, Angaben, welche kaum glaublich erscheinen.

Ebenso schwankend wie die Angaben über die Ausbeute sind alle Mittheilungen, welche bis jetzt über das Strophanthin vorliegen. HARDY und GALLOIS beschrieben es als eine gut krystallisirte Substanz. Ebenso hat FRASER Krystalle beschrieben, aber zugleich angegeben, dass er gelegentlich auch amorphes Strophanthin erhalten habe. Der Unterzeichnete hat Muster von Strophanthin, die von FRASER selbst dargestellt waren, in den Händen gehabt und konnte sich davon überzeugen, wie sehr verschieden dieselben waren. Einige waren weiss, krystallinisch, andere gelb, gummiartig. Die gegenwärtig im Handel befindlichen Strophanthinsorten aus deutschen Fabriken bilden durchwegs weisse, entweder amorphe oder krystallinische Pulver. Die meiste Zuverlässigkeit dürften die letzten Angaben von ARNAUD (Compt. rend. 107, 179) beanspruchen. Nach diesem bildet das Strophanthin weisse, geruchlose, glimmerartige, concentrisch gruppirte Blättchen von sehr bitterem Geschmack, der beiläufig noch in einer Verdünnung von 1 : 300000 wahrnehmbar sein soll. In kaltem Wasser ist es nur wenig löslich, leichter in heissem Wasser, aus welchem es krystallisirt. Leicht löslich ist es in Alkohol; beim Verdunsten der alkoholischen Lösung hinterbleibt es als firnissartiger Ueberzug. Unlöslich ist es in Aether, in Schwefelkohlenstoff und in Benzol.

Der chemische Charakter des Strophanthins entbehrt zur Zeit gleichfalls noch sicherer Angaben. Die Annahme, das Strophanthin sei eine Base, ist wohl als endgiltig aufgegeben anzusehen, denn die wässerige Lösung reagirt neutral und gibt mit Bleiacetat und -subacetat, Platinchlorid, Goldchlorid, Quecksilberchlorid, Kupfersulfat, Jodkalium keine Fällungen. Dagegen wird sie allerdings durch Gerbsäure gefällt. Die wichtigste, gegen den Alkaloidcharakter des Strophanthins sprechende Thatsache ist die, dass nach den übereinstimmenden Angaben von FRASER und ARNAUD das Strophanthin stickstofffrei ist.

Nach FRASER entspricht das Strophanthin der Formel  $C_{20}H_{34}O_{10}$ , und zwar ist es nach diesem ein Glycosid. Durch Behandeln mit Mineralsäuren (ausgenommen  $CO_2$ ) soll es sich sehr leicht in eine gährungsfähige Glycose und in das gut krystallisirende Strophanthidin spalten. Das letztere dürfte mit dem ursprünglich von HARDY und GALLOIS als „Strophanthin“ beschriebenen Körper identisch sein, da diese beiden Chemiker salzsäurehaltigen Alkohol zur Darstellung benutzten und die erwähnte Spaltung nach FRASER sehr leicht, z. B. schon beim



Auflösen des Strophanthins in 1.5procentiger Schwefelsäure vor sich gehen soll. Die Angaben ARNAUD'S weichen einigermaassen von denen FRASER'S ab. Nach ihm krystallisirt aus der wässerigen Lösung ein wasserhaltiges Strophanthin der Zusammensetzung  $C_{31}H_{48}O_{12} + aq.$  Dieses gut krystallisirende Hydrat schmilzt schon unterhalb  $100^{\circ}$ . Indessen gibt es sein Krystallwasser schon im Vacuum über Schwefelsäure ab und besitzt alsdann, bei  $100^{\circ}$  getrocknet, die Formel  $C_{31}H_{48}O_{12}$ . Dieses wasserfreie Strophanthin wird bei etwa  $165^{\circ}$  teigig und bräunt sich dabei unter mässiger Zersetzung. Nach ARNAUD ist das Strophanthin rechtsdrehend (gefunden für die 2.3procentige Lösung  $[a]D = +30^{\circ}$ ). Wichtig erscheint ferner seine Angabe, dass einmal geschmolzenes Strophanthinhydrat seine Krystallisationsfähigkeit verloren hat. Darüber, ob das Strophanthin ein Glycosid ist oder nicht, hat ARNAUD sich bisher nicht geäussert.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich ohne Weiteres, dass man zur Zeit noch gar nicht weiss, was man eigentlich unter Strophanthin zu verstehen hat. Möglich, dass in dem Strophanthin des Handels der FRASER'sche Körper  $C_{20}H_{34}O_{10}$  enthalten ist. Vielleicht wird sich auch die ARNAUD'sche Verbindung  $C_{31}H_{48}O_{12}$  und das Strophanthidin darin nachweisen lassen. Wenn man sich jedoch vergegenwärtigt, dass ARNAUD in den Samen von „*Strophanthus glabrous*“ von Gaboon nicht weniger als 4.7 Procent Ouabaïn aufgefunden hat, welches nach seiner Zusammensetzung  $C_{20}H_{34}O_{10}$  ein niedriges Homologes des Strophanthins ist, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass dieses niedere Homologe wohl auch in den übrigen Strophanthusarten vorkommen und somit in den Handelsstrophanthinen vorkommen wird.

Von Reactionen werden für das Strophanthin folgende angegeben: 1. Durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure entsteht eine hellgrüne Färbung, welche bald in grüngelb und braun übergeht. 2. Mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat entsteht blaue Färbung (FRASER). 3. Setzt man zu einem Tropfen der wässerigen Lösung eine Spur Eisenchlorid und hierauf etwas concentrirte Schwefelsäure, so bildet sich ein rothbrauner Niederschlag, der spätestens in 1—2 Stunden sich in einen smaragd- oder noch dunkler grünen Körper verwandelt, dessen Färbung lange Zeit beständig bleibt (HELBING).

Seiner physiologischen Wirkung nach gehört das Strophanthin zu den mächtigsten Herzgiften. Es bewirkt Contraction aller Muskeln, speciell aber solche des Herzmuskels. Es gelingt daher, durch entsprechend klein gewählte Dosen die Contraction des Herzmuskels allein anzuregen und somit die Herzthätigkeit zu steigern. Wie alle Herzgifte hat auch das Strophanthin die Eigenschaft, die Lumina der Arterien zu verengern, eine Wirkung, welche die Steigerung der Herzthätigkeit wieder aufzuheben geeignet ist. Diese unangenehme, bei der Digitalis ebenfalls bekannte, Nebenwirkung macht sich aber beim Strophanthin in zehnmal geringerem Maasse geltend wie bei der Digitalis, daher die bis jetzt angenommene Ueberlegenheit der Strophanthuspräparate gegenüber der Digitalis. Arzneilich sollte das Strophanthin bis auf Weiteres überhaupt nicht verwendet werden, weil bei diesem Präparate die nämliche Unsicherheit in der Wirkung vorliegt wie beim Aconitin und Digitalin. Als *Dosis periculosa* ist innerlich wie subcutan diejenige von 0.0003 g anzusehen. Ein Gegenmittel gegen Strophanthin soll der frische Saft von *Adansonia digitata*, beziehungsweise das in diesem enthaltene Adansonin sein.

Das Ouabaïn (Uabaïn), welches ARNAUD in dem Holze von *Acoanthera Ouabaïo* und im *Strophanthus glabrous* von Gaboon aufgefunden (s. auch Ouabaïn, Bd. VII, pag. 577), wirkt nach E. GLEY (Compt. rend. 107, 348) ähnlich wie Strophanthin, aber viel rascher und viel intensiver, ein weiterer Grund, um zu untersuchen, ob das sogenannte Strophanthin nicht auch Ouabaïn enthält. Das aus dem Pappus der Strophanthussamen dargestellte „Inein“, welches angeblich alkaloidartig sein soll, aber nach seinem chemischen Verhalten noch nicht näher beschrieben ist, gilt für einen physiologisch ziemlich unwirksamen Körper.

B. Fischer.



**Strophanthus**, Gattung der *Apocynaceae*. Milchsaft führende, strauchartige Schling- und Klettergewächse. Besonders charakteristisch sind die paarweise stehenden Balgkapseln, die strohartig, meist braunefärbt, 2—3 cm breit, bis 30 cm lang sind und mit einer Längsspalte aufspringen. Sie enthalten eine grosse Anzahl Samen, die in einen grannenartigen Fortsatz auslaufen, der an seinem Ende eine ansehnliche Federkrone trägt. Heimisch im tropischen Asien und Afrika.

Die Strophanthusarten sind meist giftig, es dienen deshalb in ihrer Heimat einige Arten von jeher zur Bereitung von Pfeilgift; so liefert *Strophanthus hispidus* in Westafrika das Inè-Pfeilgift, *Strophanthus Kombé* in Ostafrika das Kombé-Pfeilgift, endlich eine dritte Art das zwischen Sansibar und Somaliland gebrauchte Wanika-Gift.

Seit 1878, in welchem Jahre THOMAS CHRISTY in London eine Anzahl Strophanthussamen erhielt, die nach Angabe eines Missionärs als sicheres Mittel gegen Herzkrankheiten benutzt werden sollen, ist man in Europa auf diese Pflanzen aufmerksam geworden, aber erst seit 1886 ungefähr datiren die ausserordentlich erfolgreichen Versuche, die Strophanthussamen in den Arzneischatz aufzunehmen. Diese Versuche haben noch nicht zu einem befriedigenden Abschlusse gelangen können, weil es nicht möglich gewesen ist, die in den Handel gelangenden Sorten der Droge auf bestimmte Arten zurückzuführen und deshalb die mit verschiedenen Sorten angestellten Versuche noch nicht recht vergleichbar sind. Nach schriftlicher Mittheilung der Herren GEHE & COMP. hat noch bei keiner Droge ein solcher Wechsel in den importirten Arten stattgefunden, und auch die gegenwärtig im Handel befindlichen Sorten können nicht als stabil bezeichnet werden, da sie je nach den Zufuhren in London, über deren Herkunft meist etwas Genaueres nicht zu erfahren ist, wechseln können. Dazu kommt, dass gewissenlose Speculation sehr bald nach dem Bekanntwerden der Droge nicht nur dieselbe verfälscht hat mit anderen Samen, sondern guten Samen solche untermengt hat, denen bereits ein Theil der wirksamen Bestandtheile entzogen war. (Solche Samen sind häufig daran zu erkennen, dass durch den Alkohol theilweise ausgezogenes Harz die Haare auf der Oberfläche der Samen mit einander verklebt hat.) Bei der botanischen Bestimmung der Handelssorten ist auch nicht ausser Augen zu lassen, dass manche Strophanthusarten im tropischen Afrika ausserordentlich weit verbreitet sind, und dass es deshalb nicht unwahrscheinlich ist, dass dieselben im äusseren Aussehen nicht unbeträchtlich variiren werden.

Die bisher in den Handel gelangten Sorten sind die folgenden:

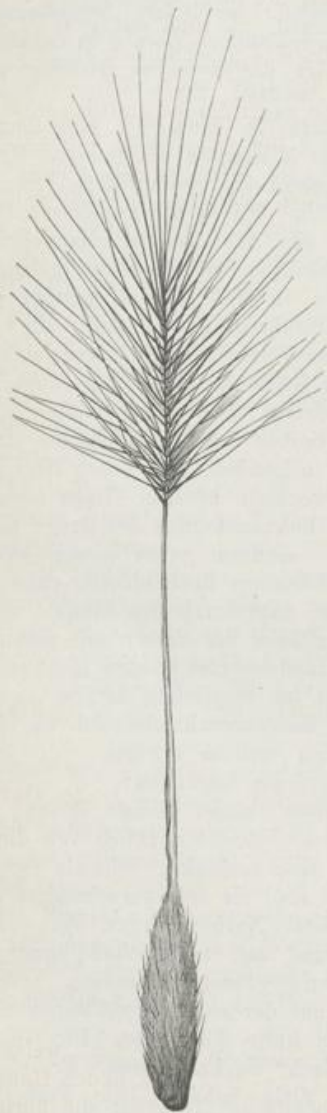
1. Strophanthussamen vom Niger. Diese Samen stehen denen von *Strophanthus hispidus* DC. sehr nahe und sind vielleicht wirklich von dieser Art gesammelt. Die Früchte zeichnen sich durch eine schlanke, schmale Gestalt und beträchtliche Länge aus. Nach der Spitze zu sind sie sehr verschmälert und am Ende noch durch die breite, aber oft schon fehlende Narbe gekrönt. Von aussen ist die Frucht schwarzgrau, dabei längsgefurcht und mit zahlreichen borstigen, wirt durcheinander stehenden Haaren und kleinen, grauen Wärzchen besetzt. Der Same ist 10—18 mm lang, 4—6 mm breit, auf der einen gewölbteren Seite verläuft längs des Samens in einer ansehnlichen Falte die Raphe. Die Gestalt des Samens ist am besten als „gestreckt-rhombisch“ zu bezeichnen. Er ist mit nach oben an den Samen angedrückten Haaren filzig behaart, die Farbe ist braun. Nach der einen Seite geht der Same allmählig in einen feinen grannenartigen Fortsatz über, der eine Länge von 10 cm erreichen kann und in seiner oberen Hälfte einen schönen, ansehnlichen, spreuwedelartigen Haarschopf trägt. Die Haare dieses Haarschopfes erreichen eine Länge von 4 cm. Es muss ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht werden, dass diese Zahlenangaben von möglichst grossen und gut ausgebildeten Samen einer Frucht entnommen sind und dass sich unter den 100—200 Samen einer Frucht nicht wenige finden, die, besonders was die Länge des grannenartigen Fortsatzes und seiner Haare anbetrifft, beträchtlich hinter diesen Maassen zurückbleiben. Dazu kommt, dass der Haarschopf in hohem



Grade hygroskopisch ist, insofern sich seine Haare in trockener Luft nach allen Seiten ausbreiten und in feuchter nach oben besenförmig zusammenlegen, also unter Umständen ein ganz verschiedenes Aussehen zeigen kann, was bei Beurtheilung von Abbildungen unter Umständen nicht ausser Acht gelassen werden darf.

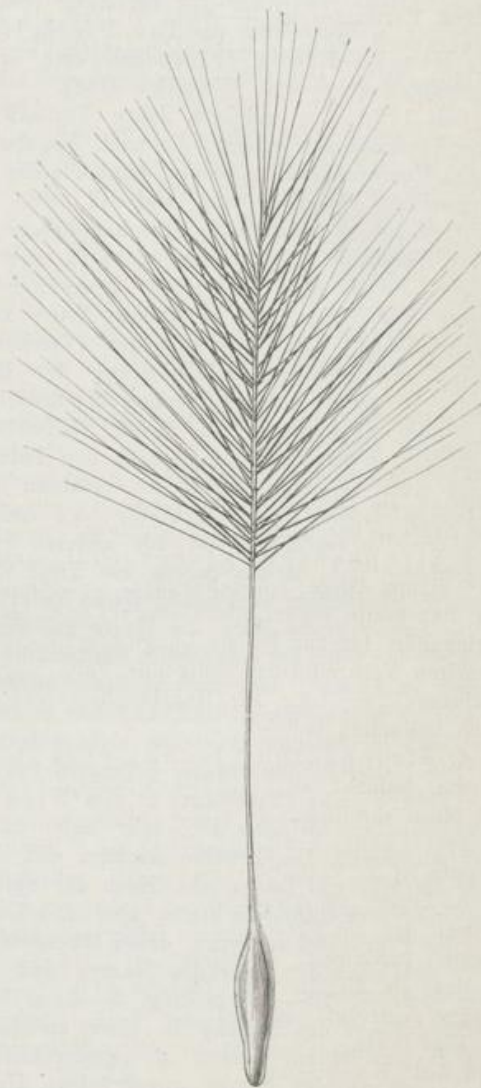
Diese Sorte ist ziemlich spät auf dem Markte erschienen, doch hat sie sich denselben in kurzer Zeit fast allein erobert. Zwischen den beschriebenen Samen

Fig. 94.



Ostafrikanischer graugrüner Strophanthus-Samen (Moeller).

Fig. 95.



Kahler, brauner Strophanthus-Samen von Java (Moeller).

findet man solche von abweichender Beschaffenheit, die BLONDEL (Journ. de Pharm. et de Chimie. 1888, Bd. 17, pag. 554) als *Strophanthus minor* bezeichnet. Sie sind 6—10 mm lang, 2—4 mm breit, spindelförmig, oval zugespitzt, an der Basis oft stark verbreitert. Die Bauchseite ist stark gewölbt, die Rückenseite flach oder concav, die Farbe wechselnd von Hellgrün bis Violettbraun. Ferner befindet sich augenblicklich als *Strophanthus hispidus* eine Sorte am Markte, deren Samen



11—13 mm lang, bis 3 mm breit, von brauner Farbe und starker Behaarung sind. Die stärkere Wölbung der einen Seite ist auffallend wenig hervortretend.

2. Kombé- oder Kombisamen. Diese Samen erhielt TH. CHRISTY ursprünglich von Inhambare, einem ungefähr unter dem 24.<sup>o</sup> südlicher Breite liegenden Hafen der afrikanischen Ostküste. HELBING bezeichnet sie als „grünbrauner Strophanthus“. Sie sind 15—25 mm lang und 4—5 mm breit, an der Basis abgerundet, nach oben verschmälert, an den Seiten abgeplattet und von der Basis bis zur Spitze etwas spiralig gedreht, der dicke Stiel des grannenartigen Fortsatzes ist 3—4mal so lang als der Samen. Sie sind mit grünem bis grünbraunem Filze bedeckt. Die Haare des Schopfes sind ansehnlicher als bei der vorigen Sorte. Der Geruch ist stark narcotisch, der Geschmack wie auch bei der vorigen Sorte intensiv bitter. Der einzelne Same wiegt durchschnittlich 0.08 g. Eine genaue Untersuchung der gelegentlich zugleich mit den Samen an CHRISTY gelangten Theile der Pflanze hat ergeben, dass die Kombésamen nicht von *Strophanthus Kombé Oliv.* abstammen, sondern wahrscheinlich einer dünnnervigen Abart von *Strophanthus hispidus DC.* oder einer dieser nahestehenden Art angehören. Dagegen darf aber nicht verschwiegen werden, dass BLONDEL (Journ. de Pharm. et Chim. 1888, Bd. 18, pag. 42) der Ansicht zuneigt, dass der ostafrikanische *Strophanthus Kombé* gar keine selbständige Art, sondern nur Varietät vom westafrikanischen *Strophanthus hispidus* (s. oben) ist und dass daher die unter dem Namen *Strophanthus hispidus*, *Strophanthus vom Niger*, *Strophanthus Kombé* und *Strophanthus minor* vorkommenden Samen von einer und derselben Art abstammen und daher auch medicinisch als gleichwerthig zu betrachten sind. Ferner ist zu erwähnen, dass man im Edinburger botanischen Garten aus gesäten Kombésamen drei verschiedene Arten von *Strophanthus* erzogen hat, deren eine LINDSAY als *Strophanthus dichotomus* und eine andere als *Strophanthus hispidus var. Seidenii* bezeichnete. Die Kombésamen werden in England vorzugsweise benutzt.

3. *Strophanthus glaber* von Gabun. Braune, ansehnliche, sehr gestreckte, 10—20 mm lange, spindelförmige, vollständig kahle Samen, kaum gewölbt, auf der Bauchseite sogar öfters concav und hier eine feine, deutliche, scharf vorspringende, bis zur halben Länge des Samens reichende und dort in einer spindelförmigen Verbreiterung endigende Falte tragend. Der Stiel der Federkrone ist höchstens 2 cm lang, ihr Haarbüschel gross und dicht. Diese Sorte ist in Frankreich besonders beliebt.

4. *Strophanthus lanuginosus* vom Zambesi. Graugrüne, eiförmige Samen, bedeckt mit einer dicken Schicht seidenglänzender, 2—4 mm langer Haare, die einen förmlichen Haarpelz bilden und den kleinen, braunen Samen doppelt so gross, nämlich 12—16 mm lang, erscheinen lassen. Der beschopfte Theil des Pappus ist im Verhältniss zum Stiel ziemlich lang und die Haare des Schopfes kurz.

5. Ferner führt HELBING „weisse Strophanthussamen“ an, die ihren Namen den sie bedeckenden, langen, lockeren, fast pelzartig weiss aussehenden Haaren verdanken. Die Haare sind an der Basis der Granne etwas verlängert, so dass sie dieselbe eine Strecke weit einhüllen, wodurch der Same grösser und länger gestreckt erscheint, als er in Wahrheit ist.

Eine Sorte, die dem Aussehen nach etwa die Mitte zwischen den „weissen“ und den „Kombésamen“ hält, kam von der Balantyre-Mission in den Handel.

Die mikroskopische Untersuchung eines „Kombésamens“, von der die übrigen Sorten, soweit Untersuchungen solcher bekannt geworden sind, nicht oder sehr unerheblich abweichen, ergab Folgendes: Auf dem Querschnitte (Fig. 96) erkennt man die dünne Samenschale mit zahlreichen Haaren, in der (in der oftgenannten Falte) das Gefässbündel der Raphe verläuft, und von der Samenschale umschlossen ein schmales, mehr hautartiges Endosperm und den Embryo. In der Mitte jedes Keimblattes verläuft ein nierenförmiger Strang enger prosenchymatischer Zellen. Die Epidermiszellen (Fig. 97) der Testa sind blasig aufgetrieben und meist zu Haaren ausgewachsen, die sich bald über dem aufgetriebenen Theil der Zelle umbiegen.

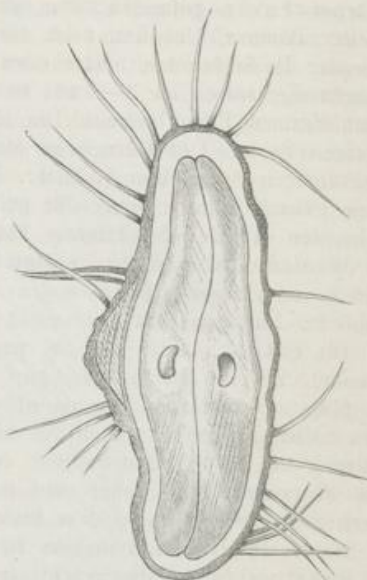


Der aufgetriebene Theil ist dünnwandig, bis auf eine ringförmige Verdickung. Einige Zellen enthalten Chlorophyll, wodurch die grünliche Farbe des Samens bedingt wird. Das übrige Gewebe der Samenschale besteht aus leeren, zusammengepressten Zellen.

Die dünnwandigen Zellen des Endosperms und des Embryo enthalten Fett, Aleuronkörner mit kleinen Globoiden und kleine Stärkekörner. (In der zusammenfassenden Darstellung des Pharm. Jahresberichtes, 1887, pag. 32, sowie in den Publicationen der Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins wird das Fehlen der Stärke betont; ich habe mich aber von ihrem Vorkommen wiederholt überzeugt.) Lässt man zu einem Schnitt durch den Samen concentrirte Schwefelsäure treten, so tritt eine intensiv blaue Färbung auf, die durch Grün in Braun übergeht. Die Haare des Schopfes sind einzellig, am Grunde etwas dickwandig und porös. Die Breite beträgt 30—40  $\mu$ . Sie sind häufig fein gestreift. Ihre Wandung ist stark verholzt.

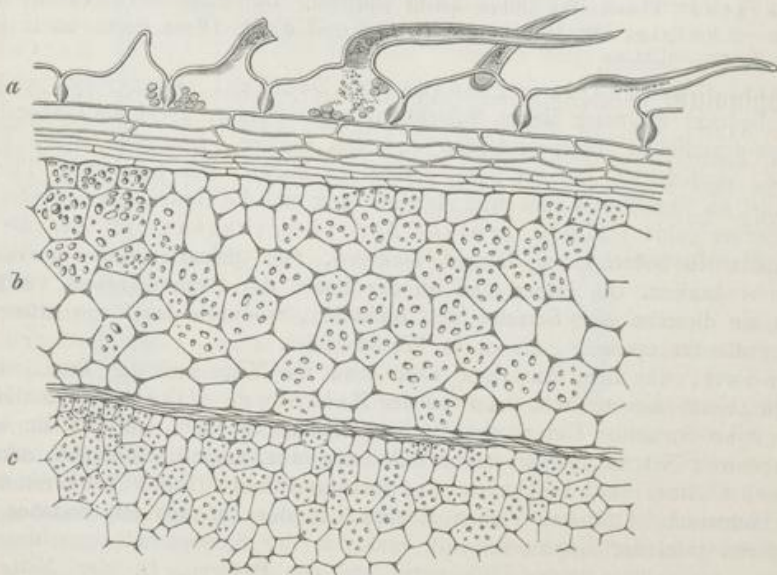
Abgesehen von den grossen Schwankungen, die in der Beschaffenheit der Handelswaare herrschen, hat man auch sehr bald nach dem Bekanntwerden der Droge dieselbe verfälscht. Das Untermengen bereits extrahirter Samen wurde schon erwähnt. Ferner kommen mit echten Samen vermengt dunkelbraune, kantige, beiderseits zugespitzte, wenig bitter schmeckende Samen vor, deren Fortsatz sich nicht an der Spitze, sondern am Grunde des Samens befindet. Auf dem Quer-

Fig. 96.



Querschnitt durch Strophanthus-Samen. (Loupenvergrößerung.)

Fig. 97.



Mikroskopischer Querschnitt. a Epidermis, b Endosperm, c Cotyledon. — Vergr.

schnitte sind die Cotyledonen gewunden. Diese Samen stammen von *Kickxia africana*.



Die chemische Untersuchung der Strophanthussamen ist zur Zeit noch nicht als abgeschlossen zu betrachten; die vorliegenden Angaben widersprechen sich nicht selten und in wesentlichen Punkten; der wirksame Stoff ist ein Strophanthin (s. d.) genanntes Glycosid, daneben tritt fettes Oel besonders hervor.

Neben dem Strophanthin ist in den Haaren des Schopfes ein alkaloidartiger Körper Inein gefunden, dem aber eine nennenswerthe physiologische Wirkung nicht zukommt. Unbekannt ist der Körper, welcher nach STEINACH, ähnlich dem Cocaïn, die Schleimhaut anästhesirt. Das fette Oel ist grüngelb bis dunkelgrün, dickflüssig, spec. Gew. 0.9247 (bei +21° nach O. FISCHER) oder 0.925 (bei +15° nach HELBING), von schwach narcotischem Geruch, der von einer geringen Menge ätherischen Oeles herrührt, von mild öligem, nicht bitterem Geschmacke, in Wasser unlöslich, in siedendem Alkohol wenig löslich, leicht löslich in Aether und Chloroform. Von Kalilauge wird es leicht verseift, der Gesamtfettsäuregehalt ist 92 Procent, die Fettsäuren schmelzen bei 44°, erstarren bei 38°.

W. ELBORNE fand 20 Procent fettes Oel, 0.9 Procent Chlorophyll und Fett, 1.5 Procent eines bitteren, festen und 2.9 Procent eines zweiten ähnlichen Körpers, 19.6 Procent eiweisshaltige und 54.3 Procent unlösliche Substanzen.

Die Samen gelangen meist ohne Fruchthülsen und ohne Haarschopf in den Handel. 200 kg frische Kapseln liefern nur 500.0 Samen.

Man verwendet die Samen am liebsten in Form einer Tinctur, die man aus den nicht geschälten und nicht entölten, aber gut zerkleinerten Samen im Verhältniss von 1+10 mit Spiritus dilutus darstellt. Eine solche Tinctur ist gelb bis weingelb, von intensiv bitterem Geschmacke, spec. Gew. 0.90. Sie ist, wie auch die Samen, vorsichtig aufzubewahren.

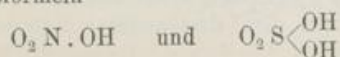
Maximaldosis: 4mal täglich 10 Tropfen.

Strophanthus ist das mächtigste bis jetzt bekannte Herzgift; seine Wirkung in kleinen Gaben besteht in Contraction des Herzmuskels, durch grosse Gaben wird das Herz gelähmt. Die Neger benützen als Gegengift gegen Strophanthus den frischen Saft der Zweige von *Adansonia digitata*, und soll es sich bestätigen, dass das krystallinische Adansonin sich bezüglich seiner physiologischen Wirkung in einem ausgesprochenen Antagonismus zum Strophanthin befindet.

Literatur: Pharmaceut. Jahresbericht 1887 mit vollständiger Angabe der älteren Literatur. — Vulpinus, Pharm. Centralhalle. 1888. — Hartwich, Arch. d. Pharm. 1888. — Journ. d. Pharm. et Chimie. 1888 u. 1889. Hartwich.

**Strophiolium**, *Spongiola seminalis*, ist eine Gewebewucherung auf der Raphe mancher Samen. Sie ist frei oder der ganzen Länge nach mit der Naht verwachsen, kamm-, schuppen-, band-, schopf-, scheibenförmig gestreift oder gedreht. Immer ist ihre Farbe von der Samenschale verschieden und ihre Consistenz weich, gallertartig, knorpelig oder schwammig.

**Structurformeln, Constitutionsformeln.** Während die empirischen Formeln einfach die Zusammensetzung einer Verbindung angeben, d. h. wie viel Atome bestimmter Elemente in einem Moleküle derselben enthalten sind, ohne auf die Gruppierung der Atome Bedacht zu nehmen, geben die Structur- oder Constitutionsformeln ein Bild von der Lagerung der Atome zu einander innerhalb der Moleküle einer Verbindung, geben Aufschluss über die Constitution oder Structur derselben. Die empirischen Formeln der Salzsäure und Schwefelsäure,  $\text{NO}_2\text{H}$  und  $\text{SO}_4\text{H}_2$  drücken nur aus, dass die Moleküle derselben aus bezw. 1 Atom Stickstoff, 3 Atomen Sauerstoff und 1 Atom Wasserstoff, und 1 Atom Schwefel, 4 Atomen Sauerstoff und 2 Atomen Wasserstoff bestehen, wogegen deren Constitutionsformeln



zeigen, dass die 3, bezw. 4 Atome Sauerstoff mit dem Stickstoff und Schwefel direct, der Wasserstoff mit diesem aber nur durch Vermittlung des Sauerstoffs verbunden ist.



$C_2H_4O_2$  ist die empirische Formel für die Essigsäure, während die Formel:  
 $CH_3.COOH$

die Strukturformel der Essigsäure wiedergibt, welche erkennen lässt, dass die verschiedenen Atome Wasserstoff ein verschiedenes chemisches Verhalten besitzen müssen. Während nämlich 3 Wasserstoffatome direct mit einem Kohlenstoffatom verbunden sind, ist das vierte an das zweite Atom Kohlenstoff nur durch Hilfe von Sauerstoff gebunden. Diese Strukturformeln geben uns zwar eine Vorstellung von der Anordnung der Atome, nicht aber ein Bild von der räumlichen Lagerung derselben, wozu sie nicht im Stande sein können, weil sie die einzelnen Atome nur als in einer Ebene liegend darzustellen vermögen und die räumliche Lagerung der Atome nur durch ein Strukturmodell oder perspectivische Zeichnung veranschaulicht werden kann (s. Stereochemie).

Zur Ermittlung der Constitutionsformeln der namentlich organischen Verbindungen ist es erforderlich, die Umsetzungen derselben mit anderen Verbindungen bekannter Structur oder einfachen Körpern genau zu studiren und womöglich dieselben aus einfacher zusammengesetzten Körpern künstlich darzustellen. Noch nicht für alle organischen Verbindungen haben bei der grossen Schwierigkeit, mit welcher das eingehende Studium derselben oft verknüpft ist, Strukturformeln aufgestellt werden können. Solche auf wissenschaftlicher Grundlage für alle organischen Verbindungen zu finden, so dass wir aus denselben neben Gruppierung der Elemente ihre Bildungsweisen und chemisches Verhalten zu erkennen vermögen, ist das Streben der wissenschaftlichen Chemie.

H. Beckurts.

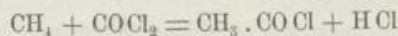
**Structurtheorie.** Die Formeln der chemischen Verbindungen, welche die procentische Zusammensetzung der Moleküle ausdrücken, bezeichnet man als empirische Formeln. Es lässt sich aber durch eine Formel noch mehr ausdrücken, als nur die Zusammensetzung der Körper, ihr chemisches Verhalten. Dementsprechend bestand zur Zeit der Giltigkeit der elektrochemischen Theorie eine jede Formel aus zwei Theilen, welche den elektropositiven und elektronegativen Bestandtheil anzeigten, so z. B. war die Formel für Natriumnitrat:  $NaO, NO_3$ . Aus dem Bestreben, das chemische Verhalten der Verbindungen durch Formeln auszudrücken, entstand die Typentheorie. Ihr folgte die gegenwärtig allgemein bestehende Structurtheorie, welche sich auf die atomistische Hypothese und die Werthigkeit der Elementaratome stützt. Structur oder chemische Constitution nennt man die Art der Bindung der Atome im Moleküle, wobei sich die Affinitätseinheit eines Atoms mit der Affinitätseinheit eines anderen Atomes bindet. Die dies ausdrückenden Formeln heissen Structur- oder Constitutionsformeln. Structurtheorie oder Theorie der Atomverkettung ist daher die Theorie, welche die Eigenschaften der Verbindungen auf die Natur und Anordnung der in ihr enthaltenden Elementaratome zurückführt. Unter Structur- und Constitutionformeln verstehen wir weiter eine jede Formel, welche ausdrückt: 1. die Zersetzungen, welche die Verbindung erleidet, 2. die Synthese der Verbindung und 3. die Beziehungen, welche gemäss der Werthigkeitshypothese zwischen den einzelnen Theilen der Verbindung existiren. Derartige Formeln dürfen aber nie allein auf Grund der Werthigkeitshypothese aufgestellt werden, sondern nur auf Grund der Reactionen und eventuell der Synthese der betreffenden Verbindung, wobei die Werthigkeit der Elemente nur ergänzend herangezogen werden darf.

So ist z. B. die empirische Formel für die Essigsäure  $C_2H_4O_2$ . Ihr chemisches Verhalten lehrt uns, dass 1 Atom Wasserstoff sich leicht durch Metalle ersetzen lässt; es entsteht bei Einwirkung von Kaliumcarbonat auf Essigsäure die Verbindung  $C_2H_3KO_2$ . Daraus folgt, dass eines von den vier Wasserstoffatomen der empirischen Formel sich von den drei anderen unterscheidet. Dies drückt die Formel  $C_2H_3O_2H$  aus.

Behandelt man die Essigsäure mit Phosphorchlorid, so tritt an Stelle von einem Sauerstoff und einem Wasserstoff Chlor:  $C_2H_3OCl$ . Durch Behandlung dieser Ver-



bindung mit Wasser wird unter Austritt von Salzsäure Essigsäure regenerirt, woraus der Schluss gezogen werden darf, dass ein Sauerstoffatom unmittelbar mit einem Wasserstoffatom verbunden ist, und da die Verbindung  $C_2H_3OCl$  keinen durch Metalle ersetzbaren Wasserstoff mehr enthält, so ist das mit Sauerstoff verbundene Wasserstoffatom dasselbe, welches auf dem Wege der Salzbildung durch Metalle ersetzt werden kann. Weitere Untersuchungen der Essigsäure lehren nun, dass das zweite Sauerstoffatom mit dem Kohlenstoff in derselben Weise, wie im Kohlenoxyd verbunden ist, wodurch wir als Ausdruck für das Verhalten der Essigsäure die Formeln  $C_2H_3O.OH$  und  $CO.CH_3OH$  gewinnen. Die so gewonnene Constitutionsformel kann nun in einfachster Weise durch die synthetische Darstellung der Essigsäure vervollständigt werden. Sumpfgas und Carbonylchlorid wirken gemäss der Gleichung:

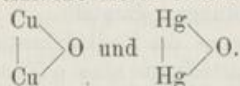


auf einander ein. Das Product  $CH_3.COCl$  ist identisch mit dem durch Einwirkung von Phosphorchlorid auf Essigsäure erhaltenen  $C_2H_3OCl$ , woraus folgt, dass der Essigsäure die Constitutionsformel  $CH_3.COOH$  beigelegt werden muss.

Nach der Structurtheorie können sich die Atome nicht nur mit Atomen ungleicher Art, sondern auch mit gleichartigen verbinden, z. B.  $H-H$  und  $Cl-Cl$ . Mehr als zwei einwertige Atome können nicht in gegenseitige Bindung mit einander treten. Verbinden sich aber zwei Atome eines mehrwerthigen Elementes, so kann dies in der Weise geschehen, dass alle oder nur ein Theil der Valenzen benutzt werden, um die beiden Atome zusammenzuhalten, z. B.  $O=O$  und  $-O-O-$ . Ist nur ein Theil der freien Valenzen zur Bindung der beiden Sauerstoffatome verbraucht, so enthält die gebildete Sauerstoffgruppe noch freie Valenzen, durch welche dieselbe noch weitere Atome zu binden vermag. Eine solche Bindung zweier Sauerstoffatome nimmt man in dem Wasserstoffsperoxyd an:



Auch die Cupro- und Mercurverbindungen werden durch eine Bindung zweier zweierthiger Kupfer- und Quecksilberatome erklärt. Sind in einer Mercurverbindung beide Quecksilberatome durch eine Affinität verbunden, so ist das Doppelatom zweierthig, das einfache Atom scheinbar einwerthig:

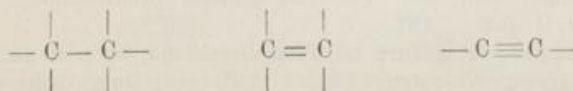


Die mehrwerthigen Elemente bilden somit durch Zusammentreten ihre Atome Atomverkettungen. In weit höherem Grade, als irgend ein anderes Element, besitzt der Kohlenstoff die Fähigkeit, sich mit gleichartigen Atomen unter Anwendung eines Theiles ihrer Valenzen zu verbinden. Der Kohlenstoff ist ein vierwerthiges Element, besitzt also 4 freie Affinitätseinheiten:



Deshalb ist jede Verbindung eine gesättigte, in welcher diese 4 Affinitäten des Kohlenstoffs durch andere Atome gesättigt sind, aber eine ungesättigte, wenn ein oder mehrere Affinitäten nicht gesättigt sind.

Methan,  $C \equiv H_4$ , und Kohlensäureanhydrid,  $C \begin{smallmatrix} \diagup O \\ \diagdown O \end{smallmatrix}$ , sind gesättigte, Cyan,  $C \equiv N$ , und Kohlenoxyd  $C=O$  ungesättigte Verbindungen. Die 4 Affinitäten des Kohlenstoffatoms sind unter sich gleichwerthig. Vereinigen sich aber zwei Kohlenstoffatome, so können sich diese unter Benutzung von ein, zwei oder drei Valenzen binden:

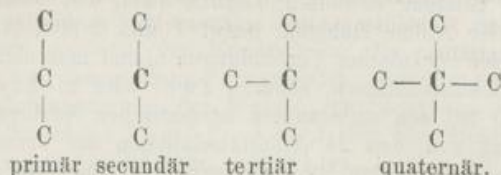




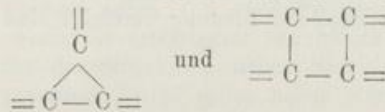




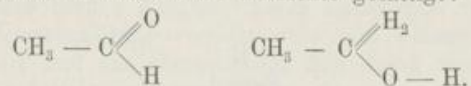
Die endständigen Kohlenstoffatome in diesen Ketten, welche nur noch ein anderes Kohlenstoffatom binden, werden als primär gebunden bezeichnet, während solche, welche zwei Kohlenstoffatome binden, als secundär, und die, welche drei oder vier Kohlenstoffatome binden, als tertiär und quaternär gebunden bezeichnet werden:



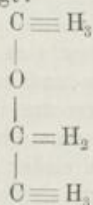
Sobald die Endkohlenstoffatome einer Kette mit einander vereinigt werden, entsteht eine geschlossene Kohlenstoffkette oder ein Kohlenstoffring:



Bei Sättigung der freien Affinitäten eines Kohlenstoffatoms oder eines Kohlenstoffkernes durch mehrwerthige Elemente können letztere entweder mit ihren sämtlichen Valenzen an Kohlenstoff gebunden sein oder nur mit einem Theile derselben. In dem letzteren Falle sind die nicht durch die Affinitäten des Kohlenstoffs gesättigten Valenzen durch andere Elemente gesättigt:

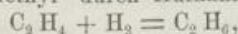


Oft sind auch die Valenzen eines mehrwerthigen Elementes durch die Valenzen mehrerer Kohlenstoffkerne gesättigt:

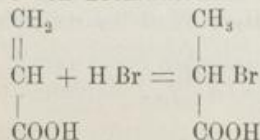


Methyläthyläther.

Wie schon erwähnt, werden zwei Kohlenstoffatome aber auch durch mehr als eine Valenz, durch zwei und drei Valenzen zusammengehalten. Vereinigen sich zwei Kohlenstoffatome mit je zwei Affinitäten, so ist der Kohlenstoffkern  $\text{C}_2$  vierwerthig,  $\text{C}_3$  sechswerthig oder  $n$  Kohlenstoffatome  $2n$ -werthig; treten zwei Kohlenstoffatome unter je dreifacher Bindung zusammen, so ist der Kohlenstoffkern  $\text{C}_2$  nur zweiwerthig,  $n$  Kohlenstoffatome  $2n - 2$ -werthig. Diejenigen Kohlenstoffverbindungen, welche mit doppelter und dreifacher Bindung zusammengehaltene Kohlenstoffatome enthalten, werden durch Aufnahme von Wasserstoff, von Halogenen oder Halogenwasserstoff direct in Verbindungen mit einfacher Bindung übergeführt. So verwandelt sich z. B. Aethyl durch Aufnahme von Wasserstoff in Aethan:



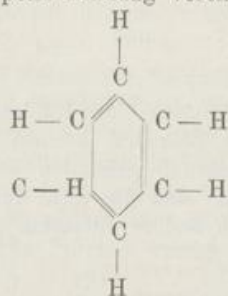
Acrylsäure durch Aufnahme von Bromwasserstoff in Brompropionsäure:



Die Verbindungen, welche die Kohlenstoffatome in mehrfacher Bindung enthalten, werden wegen ihrer Eigenschaft, durch directe Aufnahme von Halogenen



oder Halogenwasserstoff in Verbindungen mit einfacher Kohlenstoffbindung überzugehen, als ungesättigte Verbindungen bezeichnet, im Gegensatz zu den gesättigten Verbindungen, welche bei Einwirkung von Halogenen unter Entwicklung von Halogenwasserstoff Halogensubstitute liefern. Die Verbindungen, welche eine doppelte Bindung enthalten, addiren zwei, die, welche eine dreifache Bindung enthalten, vier Atome Halogen, bezw. 1 und 2 Mol. Halogenwasserstoff. In den Molekülen vieler organischer Verbindungen nimmt man nicht eine doppelte Bindung zwischen Kohlenstoffatomen, sondern zwei oder mehrere an. Namentlich ist dies der Fall bei den sogenannten aromatischen Verbindungen, in deren einfachster Verbindung von den 24 Affinitätseinheiten der vorhandenen 6 Atome Kohlenstoff 18 durch gegenseitige Bindung befriedigt sind, so dass der Kohlenstoffkern  $C_6$  nur noch 6 freie Valenzen besitzt. Das wird durch Annahme eines Kohlenstoffringes erklärt, in welchem die einzelnen Kohlenstoffatome abwechselnd durch einfache und durch doppelte Bindung vereinigt sind:



Benzol.

Die Strukturformeln geben uns zwar weder über die Art und Weise, wie die Theile einer Verbindung unter einander verbunden sind, noch über die Lage der Theile im Raum Aufschluss; vielmehr drücken sie nur den muthmaasslichen Zusammenhang der Theile aus, wie dieser sich aus dem chemischen Verhalten und der künstlichen Darstellung der Verbindung ergibt. Dennoch ist die jetzt allgemein herrschende Theorie der chemischen Structur im hohen Grade befruchtend, namentlich für die Entwicklung der organischen Chemie gewesen. Es ist uns mit ihrer Hilfe gelungen, die Constitution zahlreicher natürlicher Kohlenstoffverbindungen aufzuklären und zahlreiche neue organische Körper kennen zu lernen, deren Existenz sich auf Grund derselben voraussehen liess.

H. Beckurts.

**Struma** (*struere*, aufeinanderschichten). In früherer Zeit wurden mit diesem Namen die Lymphdrüsenanschwellungen aller Körpergegenden bezeichnet. Erst später wurde der Namen ausschliesslich für die Schwellungen der Schilddrüse, also zur Bezeichnung des Kropfes angewendet. Wenn er eine beträchtliche Grösse erreicht hat, kann er durch Compression der Luftwege auch das Leben gefährden. Man unterscheidet den einfachen oder parenchymatösen Kropf, der eine solide, aus gewuchertem Schilddrüsengewebe bestehende Geschwulst darstellt, und den Cysten-kropf, welcher zahlreiche, mit einer leimartigen (colloiden) Masse gefüllte Höhlen enthält. Der Kropf tritt in manchen Gebirgsländern gehäuft auf. Die Ursachen dieser Erscheinung und der Kropfentwicklung überhaupt sind bis nun nicht aufgeklärt worden. Die blutige Entfernung des Kropfes gehört zu den ältesten operativen Eingriffen. Sie hat aber erst in letzter Zeit durch die Fortschritte der chirurgischen Kunst einen grossen Theil ihrer Gefährlichkeit verloren.

**Struthiin**, das aus der levantischen Seifenwurzel, *Gypsophila Arrostii* Gussone und *G. paniculata* L., dargestellte Saponin, s. Saponin-gruppe, Bd. IX, pag. 54.

**Struve's Probe auf Blutfarbstoff** besteht darin, dass der Harn mit Natronlauge und Tanninlösung versetzt und mit Essigsäure angesäuert wird. Bei Gegenwart von Blut entsteht ein röthlich gefärbter Niederschlag.



**Struvit** heisst die im Guano, in Abfuhranälen u. dergl. in ausgebildeten grossen Krystallen sich findende phosphorsaure Ammoniakmagnesia.

**Strychneae**, s. *Loganiaceae*, Bd. VI, pag. 391.

**Strychnin**,  $C_{21}H_{22}N_2O_2$ . Das Strychnin wurde im Jahre 1818 in den St. Ignatiusbohnen von PELLETIER und CAVENTOU entdeckt und bald darauf von denselben Forschern auch in den Brechnüssen, den Samen von *Strychnos Nux vomica*, und der von diesem Baume stammenden, sogenannten falschen Angusturarinde, ferner im Schlangenhholz, der Wurzel von *Strychnos colubrina L.*, in der Wurzelrinde von *Strychnos Tieuté Lesch.* und dem aus dieser auf den Molukken- und Sundainseln bereiteten Pfeilgift aufgefunden.

Es findet sich meist gemeinsam mit Brucin gebunden an Aepfelsäure; in den Ignatiusbohnen soll seine Menge  $1\frac{1}{2}$  Procent neben 0.5 Procent Brucin, in den Brechnüssen 0.7—0.9 Procent neben 0.6—0.8 Procent Brucin betragen. Doch können diese Angaben wenig Zuverlässigkeit beanspruchen, da es an sicheren Methoden zur Bestimmung des Strychnins neben Brucin bis vor Kurzem gefehlt hat. Die Samen von *Strychnos Tieuté* sollen neben circa 1.5 Procent Strychnin nur Spuren Brucin enthalten, wogegen umgekehrt in der falschen Angusturarinde und in dem Schlangenhholz viel mehr Brucin als Strychnin enthalten ist.

Zur Darstellung des Strychnins dienen fast ausschliesslich die Brechnüsse, die Samen von *Strychnos Nux vomica*. Diese werden in gepulvertem Zustande dreimal mit 40 Vol.-Proc. Alkohol ausgekocht, die vereinigten und durch Absetzen geklärten alkoholischen Auszüge durch Destillation vom Alkohol befreit, dann mit so viel Bleizuckerlösung versetzt, bis ein weiterer Niederschlag nicht mehr entsteht, filtrirt und das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt. Nachdem das Filtrat vom Schwefelblei bis etwa auf das Gewicht der in Arbeit genommenen Brechnüsse eingedampft ist, wird mit überschüssiger Magnesia versetzt, der Niederschlag nach mehrtägigem Stehen gesammelt, mit wenig kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet und mit 80 Vol.-Proc. Alkohol mehrmals ausgekocht. Aus den filtrirten und mit einander gemischten Auszügen krystallisirt nach dem Verjagen des grössten Theils des Alkohols ein unreines Gemenge beider Alkaloide. Die Mutterlauge von diesem dient zur Gewinnung des Brucins (s. Bd. II, pag. 404). Zur Reindarstellung des Strychnins werden die ausgeschiedenen Krystalle durch Behandlung mit 40procentigem Spiritus von anhaftendem Brucin und färbenden Verunreinigungen befreit und darauf aus 90procentigem Spiritus umkrystallisirt.

Farblose, wasserfreie Krystalle des rhombischen Systems oder ein weisses, körnig krystallinisches Pulver. Versetzt man eine verdünnte, kalte Lösung von salzsaurem Strychnin mit Ammoniak, so scheiden sich lange, zarte Prismen, ein Hydrat des Strychnins, aus, welche sich aber beim Pressen und Absaugen in kleine octaëdrische Krystalle der wasserfreien Base verwandeln.

Das Strychnin schmilzt bei  $268^\circ$ , löst sich in 6600 Th. kaltem und 2500 Th. heissem Wasser zu einer alkalisch reagirenden, stark bitter schmeckenden Flüssigkeit. In absolutem Alkohol und in absolutem Aether ist das Strychnin unlöslich, dagegen löst es sich in 160 Th. kaltem und 12 Th. siedendem Weingeist von 90—91 Vol.-Proc. zu den polarisirten Lichtstrahl nach links ablenkenden Lösungen; am leichtesten löst sich das Strychnin in Chloroform, weniger in Benzol, käuflichem Aether und Schwefelkohlenstoff.

Das Strychnin gehört zu den heftigsten Giften, und zwar ruft es in toxischen Gaben Starrkrampf hervor. Die physiologische Wirkung auf Frösche kann deshalb zur Erkennung des Strychnins mit besonderem Vortheil neben den chemischen Reactionen benutzt werden. Von den letzteren dient zu seiner Charakterisirung namentlich sein Verhalten gegen Schwefelsäure und oxydirend wirkende Substanzen, wobei eine allerdings wenig beständige blauviolette Färbung (MARCHAND) entsteht. Die diese veranlassende Verbindung konnte bislang nicht isolirt werden.



Man löst zu diesem Zwecke das Alkaloid auf einem Porzellanschälchen in wenigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure und schiebt ein kleines Körnchen Kaliumdichromat mit einem Glasstabe rasch in der über das Porzellan in sehr dünner Schicht ausgebreiteten Lösung hin und her. Es treten selbst bei Gegenwart von nur 0.001 mg Strychnin intensiv blauviolette Streifen, welche alsbald in Roth und dann in Grün übergehen, an den Stellen auf, welche mit dem Kaliumdichromat in Berührung kamen.

Besonders schön erhält man die blauviolette Färbung nach OTTO, wenn man den Verdunstungsrückstand einer ätherischen Strychninlösung mit wenig verdünnter Kaliumdichromatlösung übergießt. Dabei verwandelt sich das Strychnin allmählig in chromsaures Salz, von welchem man die überschüssige Kaliumchromatlösung abgießen kann. Bringt man nun den gelben Anflug des Strychninchromats mit reiner concentrirter Schwefelsäure zusammen, so findet Lösung des Salzes mit blauvioletter Farbe statt.

An Stelle des Kaliumdichromats können als Oxydationsmittel auch Bleisuperoxyd, Ferrieyankalium, Mangansuperoxyd, Kaliumpermanganat, Vanadsäuresalze, Nitroprussidnatrium und Ceroxyduloxyd Verwendung finden.

Nach FLÜCKIGER löst man zur Anstellung der Reaction eine so geringe Menge Kaliumdichromat,  $K_2Cr_2O_7$ , in Schwefelsäure von 1.554 spec. Gew. (3 Th. Schwefelsäure von 1.84 und 1 Th. Wasser; man löst das Chromat in Wasser und lässt die verdünnte Säure erkalten) auf, dass die Säure in einer Schicht von 2 cm kaum die gelbliche Farbe zu zeigen beginnt, und streut auf diese Lösung das Strychnin oder eines seiner Salze, wobei sich die blauviolette Färbung sehr schön entwickelt.

Brucein färbt die chromsäurehaltige Schwefelsäure roth, verdeckt deshalb die Strychninreaction; schon wenn gleichviel Strychnin und Brucein vorhanden, bleibt die Strychninreaction aus. Diese kann man aber hervorrufen, wenn man das Gemenge beider Alkaloide auf einem Filter mit Chlorwasser befeuchtet, so lange durch dieses noch eine Röthung hervorgerufen wird. Sobald diese ausbleibt, wird das Filter getrocknet, dessen Inhalt nun chromsäurehaltige Schwefelsäure violett färbt.

Kocht man Strychnin mit Salzsäure und fügt eine Spur Salpeter oder Salpetersäure zu der siedenden Flüssigkeit, so wird sie gelb, dann blutroth. Dieselbe Färbung tritt ein, wenn man Strychninnitrat mit Salzsäure kocht.

Vanadinschwefelsäure färbt sich mit Strychnin zunächst blauviolett, dann violett und schliesslich zinnoberroth. Auf Zusatz von Wasser färbt sich die Lösung rosa.

Ammoniak und Alkalien scheiden das Strychnin aus seinen Salzlösungen krystallinisch ab. In den Lösungen der Strychninsalze zeigt Gerbsäure noch 0.00004 g, Pikrinsäure noch 0.00005 g, Kaliumquecksilberjodid 0.000006 g, Kaliumwismutjodid 0.00002 g, Jodjodkalium 0.00002 g, Platinechlorid 0.001 g, Goldchlorid 0.0001 g Alkaloid durch eintretende Trübung an.

Roths chromsaures Kalium erzeugt in den Strychninsalzlösungen einen gelben krystallinischen Niederschlag von Strychninchromat; Ferro- und Ferrieyankalium geben gelbe krystallinische Niederschläge. Aus stark sauren Strychninsalzlösungen fällt Ferrocyanalkalium unlösliches saures Strychninferrocyanat,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot H_4Fe(CN)_6$ .

Das Strychnin widersteht der Fäulniss in bemerkenswerthem Grade und kann deshalb bei forensischen Untersuchungen noch nach langer Zeit in verwesenden thierischen Stoffen nachgewiesen werden. Zur Isolirung dienen die Verfahren von STAS-OTTO und DRAGENDORFF.

Das Strychnin ist eine starke einsäurige Base, welche sich mit Säuren zu gut krystallisirenden und bitter schmeckenden Salzen vereinigt.

Salzsaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl + 1\frac{1}{2}H_2O$ , bildet flache Nadeln oder Prismen; jodwasserstoffsäures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HJ$ , ist in Wasser schwer löslich und wird aus der Lösung von Strychninsalzen durch Fällung mittelst Jodkalium als krystallinischer Niederschlag erhalten.



Salpetersaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HNO_3$ . Wird durch Neutralisation von in heissem Wasser vertheiltem Strychnin mit Salpetersäure dargestellt. Farblose, geruchlose, luftbeständige Nadeln, welche schwer in kaltem, leichter in heissem Weingeist und Wasser löslich, in Aether unlöslich sind. Färbt sich beim Kochen seiner wässerigen Lösungen mit Salzsäure intensiv roth.

Schwefelsaures Strychnin,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2 \cdot H_2SO_4 + 6H_2O$ , bildet farblose Quadratoctaëder; das saure Salz,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot H_2SO_4 + 2H_2O$ , bildet nadelförmige Krystalle.

Saures chromsaures Strychnin,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2 \cdot H_2Cr_2O_7$ , scheidet sich als goldgelber Niederschlag aus Strychninsalzlösungen auf Zusatz von Kaliumdichromat aus und wird durch Umkrystallisiren aus kochendem Wasser in orange-gelben glänzenden Nadeln erhalten. Es löst sich (s. oben) in concentrirter Schwefelsäure mit blauvioletter Farbe. Bei der Aufbewahrung färbt es sich braun und verliert die Eigenschaft, die bekannte Strychninreaction zu geben.

Ferrocyanwasserstoffsäures Strychnin,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_4 \cdot H_4Fe(CN)_6 + 4H_2O$ . Durch Fällen neutraler Strychninsalzlösungen mit Ferrocyankalium dargestellt, bildet es ein weisses krystallinisches Pulver, welches schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich ist. An der Luft verwandelt es sich allmählig vollständig unter Abscheidung von Strychnin in

Ferricyanstrychnin,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_6 \cdot H_6Fe(CN)_{12} + 12H_2O$ , welches sich auch bei der Fällung von Strychninsalzlösungen mit Ferricyankalium bildet. Goldgelbe, flache Prismen, schwer in Wasser löslich.

Saures Ferrocyanstrychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot H_4Fe(CN)_6$ . Fällt aus stark salzsauren Lösungen von Strychninsalzen auf Zusatz von Ferrocyankalium als weisses krystallinisches Pulver mit einem schwachen Stich in's Bläuliche aus.

Fluorwasserstoffsäures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot 4HF + 2H_2O$ , bildet sich durch Auflösen der Base in Flusssäure. In kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht lösliche Prismen.

Saures phosphorsaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot H_3PO_4 + H_2O$ , bildet sich beim Digeriren mässig verdünnter Phosphorsäure mit Strychnin. Sternförmig vereinigte Nadeln, wenig in kaltem, reichlicher in heissem Wasser löslich.

Phosphorsaures Strychnin,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2 \cdot H_3PO_4 + 9H_2O$ , entsteht beim Erwärmen der wässerigen Lösung des vorher genannten Salzes mit fein gepulvertem Strychnin. Grosse rechteckige, dünne, neutral reagirende Tafeln, schwer in Wasser löslich.

Chlorsaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HClO_3$ , bildet dünne Prismen und wird durch Auflösen von Strychnin in Chlorsäure erhalten.

Jodsaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HJO_3$ , bildet lange farblose, nadelförmig vereinigte Büschel.

Arsenigsaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HAsO_2$ . Wird nach CERESOLI durch Mischen einer Lösung von arsenigsauren Kalium (3.3 Th.  $As_2O_3$ , 3.12 Th. KHO und 40 Th. Wasser) mit einer Lösung von Strychninsulfat (12 Th. Strychnin, 2.65 Th. Schwefelsäure und 20 Th. Wasser), Aufkochen der Mischung, Auskrystallisiren des Kaliumsulfats, Verdunsten zur Trockne und Ausziehen des Rückstandes mit Weingeist dargestellt. Mattweisse an der Luft verwitternde Würfel.

Arsensaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot H_3AsO_4 + \frac{1}{2}H_2O$ . Wird durch Auflösen von Strychnin in einer wässerigen Lösung von Arsensäure dargestellt. Monokline Prismen, schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich.

Schwefelecyanwasserstoffsäures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCNS$ . Schwefelecyankalium fällt die wässrige Lösung von Strychninsalzen unter Bildung des Strychninsulfocyanats als dichten weissen Niederschlag. Durch Umkrystallisiren aus Wasser wird das Salz in langen, seidenglänzenden Nadeln erhalten.

Neutrales rechtsweinsaures Strychnin,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2 \cdot C_4H_6O_6 + 4H_2O$ . Zolllange, glänzende, an der Luft verwitternde Nadeln, durch Neutralisation von Rechtsweinsäure mit Strychnin zu erhalten.



Saures weinsaures Strychnin,  $C_{21}H_{22}N_2O_4 \cdot C_4H_6O_6 + 3H_2O$ , entsteht bei Anwendung überschüssiger Weinsäure und bildet glänzende, luftbeständige, in Wasser leicht lösliche Nadeln.

Weinsaures Strychninantimonoxyd,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot C_4H_6(SbO)_6$ . Schwer lösliche Blätter oder Nadeln.

Chlorwasserstoffsäures Strychninzinkchlorid,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl)_2 \cdot ZnCl_2$ . Wird durch Kochen einer spirituösen Lösung von Chlorzink mit Strychnin erhalten. Aus der heiss filtrirten Flüssigkeit scheiden sich beim Erkalten wasserfreie, perlgänzende Tafeln des obigen Salzes ab, während aus der Mutterlauge dieselbe Verbindung mit 1 Mol.  $H_2O$  erhalten wird.

Die analog zusammengesetzte Cadmiumverbindung,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl)_2 \cdot CdCl_2$ , bildet Prismen oder Nadeln.

Chlorwasserstoffsäures Strychninquecksilberchlorid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl \cdot HgCl_2$ , wird als gallertartiger Niederschlag beim Vermischen von salzsauren Strychninlösungen mit Quecksilberchlorid erhalten. Die in Wasser schwer lösliche Verbindung kann aus Weingeist krystallisirt erhalten werden.

Aus Lösungen von reinem Strychnin in Weingeist fällt alkoholische Quecksilberchloridlösung weisses krystallinisches, in Wasser, Weingeist und Aether unlösliches Strychninquecksilberchlorid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HgCl_2$ .

Jodwasserstoffsäures Strychninquecksilberjodid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HJ \cdot 2HgJ_2$ , in Wasser unlöslich, bildet aus Weingeist hellgelbe Tafeln und wird durch Schütteln von jodwasserstoffsäurem Jodstrychnin (Strychninperjodid) mit metallischem Quecksilber erhalten.

Strychninquecksilbereyanid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot 2Hg(CN)_2$ , wird aus Lösungen von Strychnin in verdünntem Weingeist durch Quecksilbereyanidlösung gefällt.

Chlorwasserstoffsäures Strychninquecksilbereyanid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl \cdot Hg(CN)_2$ , wird aus wässrigen Lösungen von salzsaurem Strychnin durch Quecksilbereyanid gefällt.

Salzsaures Strychninplatinchlorid,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl)_2 \cdot PtCl_4$ , bildet glänzende gelbe Schuppen.

Das Golddoppelsalz,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$ , bildet orangegelbe Nadeln.

Cyanwasserstoffsäures Strychninplatincyanür,  $(C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HCN)_2 \cdot Pt(CN)_2 + 2H_2O$ , entsteht als weisser, bald krystallinisch werdender Niederschlag auf Zusatz von Kaliumplatincyanür zu einer Lösung von Strychninnitrat. Aus Weingeist krystallisirt die Verbindung in vierseitigen Prismen.

Chlor verwandelt das Strychnin in salzsaure Lösung in Mono-, Di- und Trichlorstrychnin. Brom (2 Atome) führt das Strychnin in salzsaure Lösung in salzsaures Monobromstrychnin über. Eine mit dem aus der Lösung desselben durch Zusatz von Ammoniak abgeschiedenen Monobromstrychnin isomere Base wird durch Einwirkung von wasserfreiem Brom auf eine Lösung des Strychnins in concentrirter Schwefelsäure erhalten.

Lässt man 6 Atome Brom (in Form von Bromwasser) auf die salzsaure Lösung des Strychnins einwirken, so entsteht ein gelber, in Wasser unlöslicher Niederschlag, dessen Zusammensetzung die Formel  $C_{21}H_{21}BrN_2O_4 \cdot Br_2$  wiedergibt. Ein Strychninperjodid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot HJ \cdot J_2$ , wird erhalten in violett gefärbten, säulenförmigen Krystallen, wenn man den durch Jodjodkalium in Strychninsulfatlösungen entstehenden Niederschlag in Alkohol löst und die Lösung verdunsten lässt.

Durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure wird das Strychnin in Strychninsulfonsäure,  $C_{21}H_{21}N_2O_2 \cdot SO_3H$ , und in Strychnindisulfonsäure,  $C_{21}H_{20}N_2O_2(SO_3H)_2$ , verwandelt.

Bei Einwirkung von Salpetersäure auf Strychnin in wässriger Lösung bildet sich unter Entwicklung von Kohlensäure goldgelbes Kakostrychnin,  $C_{20}H_{19}(NO_2)_3N_2O_4$ . Dieses löst sich in alkoholischer Kalilauge mit violetter und



in wässriger Kalilauge mit rother Farbe. Löst man Strychninnitrat in concentrirter Schwefelsäure, giesst die Lösung nach etwa Stägigem Stehen in Wasser und fällt mit Ammoniak, so erhält man als gelben Niederschlag Mononitrostrychnin,  $C_{21}H_{21}(NO_2)N_2O_2$ , welches durch Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol in gelben, bei  $225^\circ$  schmelzenden Blättern erhalten wird. Zinn und Salzsäure führen es in Amidostrychnin,  $C_{21}H_{21}(NH_2)N_2O_2$ , verdünnte Kalilauge in Xanthostrychnol,  $C_{21}H_{21}N_3O_4 + 2H_2O$ , über. Durch Auflösen von Strychnin in kalter rauchender Salpetersäure, Eingiessen in kaltes Wasser und Zerlegen mit Ammoniak wird Dinitrostrychnin,  $C_{21}H_{20}(NO_2)_2N_2O_2$ , gelbe prismatische Krystalle, erhalten. Beim Kochen von Strychnin mit starker Salpetersäure entsteht Pikrinsäure.

Bei Einwirkung von Kaliumpermanganatlösung auf Strychninsalzlösung entsteht eine amorphe Säure, die Strychninsäure,  $C_{11}H_{11}NO_5 \cdot H_2O$ , welche nicht bitter schmeckt und ungiftig ist.

Schwefelsäure und chromsaures Kalium oxydirt das Strychnin zu einer nach der Formel  $C_{16}H_{18}N_2O_4$  zusammengesetzten Säure. Beim Kochen mit einer gesättigten Lösung von Baryumhydroxyd auf  $140^\circ$  verwandelt sich das Strychnin in Dihydrostrychnin,  $C_{21}H_{20}N_2O_4$ , und Trihydrostrychnin,  $C_{21}H_{28}N_2O_6$ .

Ein Polysulphydrat des Strychnins,  $2(C_{21}H_{22}N_2O_2) \cdot H_2S_6$ , bildet sich beim Versetzen einer gesättigten alkoholischen Lösung von Strychnin mit alkoholischem, gelbem Schwefelammonium oder, wenn man eine mit Schwefelwasserstoff gesättigte alkoholische Strychninlösung der Luft aussetzt. Zarte, orangerothe Nadeln, unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff.

Beim Erhitzen des Strychnins mit Kali entsteht neben Jodol Chinolin und dessen Homologe. Beim Erhitzen mit Natronkalk entstehen  $\beta$ -Methylpyridin,  $C_6H_4(CH_2)N$ , Skatol,  $C_9H_9N$  und Carbazol,  $C_{12}H_9N$ ; erstere beiden entstehen auch beim Glühen des salzsauren Strychnins mit Aetzkalk.

Eine Verbindung des Strychnins mit Jodoform,  $3(C_{21}H_{22}N_2O_2) \cdot CHJ_3$ , krystallisirt beim Erkalten einer heiss mit Strychnin gesättigten alkoholischen Jodoformlösung in langen prismatischen Nadeln aus.

Mit den Alkyljodiden vereinigt sich das Strychnin als tertiäre Base direct zu den Jodiden der betreffenden Ammoniumverbindungen. So bildet sich aus Strychnin und Jodmethyl das Strychninmethylammoniumjodid,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot CH_3J$ , aus welchem Silberoxyd das Strychninmethylammoniumhydroxyd,  $C_{21}H_{22}N_2O_2 \cdot CH_3 \cdot OH$ , bildet.

Ueber die Bestimmung des Strychnins in den Brechtnüssen, s. unter Strychnosalkaloide, Bd. IX, pag. 510.

H. Beckurts.

**Strychninum.** *Strychninum purum.* Kleine, harte, säulenförmige Krystalle von stark bitterem Geschmack, in kaltem Wasser fast unlöslich, auch in kochendem nur sehr wenig löslich, in absolutem Alkohol und in absolutem Aether vollkommen unlöslich; in wasserhaltigem Spiritus und käuflichem Aether etwas leichter löslich; löslich in Chloroform; lässt sich nicht ohne Zersetzung schmelzen.

**Identitätsreactionen.** Die weingeistige Lösung reagirt alkalisch; die kalt gesättigte wässrige Lösung, mit ihrem 100fachen Gewicht Wasser verdünnt, schmeckt noch deutlich bitter. In einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure ohne Erwärmen gelöst, gibt es auf Zusatz eines kleinen Krystalles von Kaliumdichromat eine blaue, bei Vorhandensein von ganz wenig Strychnin eine violette Färbung, welche bald röthlich und dann grün wird. Die schwefelsaure Lösung gibt mit Aetzkali einen in überschüssigem Aetzkali unlöslichen Niederschlag, welcher in Spiritus löslich, in Aether unlöslich ist.

**Zusammensetzung:**  $C_{21}H_{22}N_2O_2$ .

**Darstellung,** s. unter Strychnin.

**Prüfung:** Mit concentrirter Salpetersäure gebe Strychnin eine farblose, erst beim Erwärmen gelb werdende Lösung; mit verdünnter Salpetersäure gebe



es eine farblose Lösung (eine rothe oder röthliche Lösung zeigt Brucin an); mit concentrirter Schwefelsäure gebe es eine farblose Lösung; die mit verdünnter Salpetersäure bewirkte Lösung darf, mit Kaliumbicarbonat versetzt, keine Trübung geben (Chinabasen oder sonstige fremde Substanzen).

Aufbewahrung. Höchst vorsichtig, unter den Mitteln der Tab. B.

Anwendung. Einzelgabe 0.01 (Ph. Germ. I.); 0.007 (Ph. Austr.); Tagesgabe 0.03 (Ph. Germ. I.), 0.02 (Ph. Austr.) Ganswindt.

**Strychninum nitricum**, Strychninnitrat, Azotate de strychnine, *Nitras Strychnini*, *Nitras strychnicus*. Farblose, seidenglänzende, biegsame, nadelförmige Krystalle von intensiv bitterem Geschmack, löslich in 90 Th. kaltem, in 3 Th. kochendem Wasser, in 70 Th. kaltem und 5 Th. kochendem Weingeist, ferner in 26 Th. Glycerin, unlöslich in Aether und wasserfreiem Alkohol.

Identitätsreactionen: Die Lösungen des Salzes reagiren neutral und wirken auf das polarisirte Licht linksdrehend; ein Körnchen des Salzes, in kochende Salzsäure geworfen, verleiht dieser eine dauernd rothe Farbe; mit Kali- oder Natronlauge gibt die Lösung einen im Ueberschuss des Fällungsmittels, sowie in Aether unlöslichen Niederschlag von Strychnin; beim Erhitzen bläht es sich zuerst auf, verpufft schwach und gibt zuletzt eine völlig verbrennliche Kohle. Schichtet man über die farblose schwefelsaure Lösung vorsichtig eine Lösung von Ferrosulfat, so tritt eine schwarzbraune Zone auf.

Zusammensetzung:  $C_{21}H_{22}N_2O_3 \cdot HNO_3$ .

Darstellung: 7 Th. Strychnin werden zu Pulver zerrieben, mit 50 Th. heissem Wasser angerieben und dann unter Rühren so viel Salpetersäure (circa 5 Th.) zugesetzt, dass eine völlig neutrale Lösung gebildet wird; beim Erkalten scheidet sich das Nitrat in nadelförmigen Krystallen aus; die abgessene und durch Einengen im Wasserbade concentrirte Lösung liefert noch weitere Krystalle.

Prüfung: Mit Salpetersäure verrieben, nehme das Salz nur eine gelbliche, nicht rothe Farbe an (Brucin); die Lösung in concentrirter Schwefelsäure sei farblos (bräunlichrothe Färbung deutet auf Brucin); aus der gesättigten wässerigen Lösung falle eine Lösung von Kaliumdichromat rothgelbe Kryställchen von Strychnindichromat, welche sich in zugefügter Schwefelsäure mit blauer oder violetter, bald roth werdender Farbe lösen; die concentrirte wässrige Lösung werde von Kaliumbicarbonat nicht gefällt (Chinin, Cinchonin).

Aufbewahrung: Höchst vorsichtig, in der Reihe der directen Gifte.

Anwendung: Einzelgabe 0.01 (Ph. Germ.), 0.007 (Ph. Austr.); Tagesgabe 0.02 (Ph. Germ., Austr.), in Pulvern, Pillen oder Solutionen. Ganswindt.

**Strychninum sulfuricum**. Dieses in mehrere Pharmakopöen aufgenommene Salz ist das neutrale Sulfat und bildet farblose oder weisse, glänzende, vierseitige orthorhombische Prismen von neutraler Reaction; sie verwittern an trockener Luft und lösen sich in 50 Th. kaltem Wasser (REGNAULT), in 2 Th. kochendem Wasser (Ph. Un. St.), in 60 Th. Alkohol von 0.820 und in 2 Th. siedendem Alkohol, ferner in 26 Th. Glycerin, aber nur wenig in Aether.

Identitätsreactionen. Die Lösung des Salzes reagirt neutral und schmeckt noch bei 700000facher Verdünnung deutlich bitter; mit Aetzkali oder Natron gibt sie einen weissen, im Ueberschuss des Fällungsmittels und in Aether unlöslichen Niederschlag von Strychnin, mit Baryumnitratlösung dagegen eine weisse, in Salzsäure unlösliche Fällung. Bei 135° schmilzt das Salz und verliert dabei 14.1 Procent an Krystallwasser; höher erhitzt verkohlt es und wird bei Rothgluth völlig verflüchtigt. Aus der Lösung des Salzes in verdünnter Schwefelsäure scheiden sich lange dünne, sehr sauer reagirende Krystalle von saurem Strychninsulfat ab.

Zusammensetzung:  $(C_{21}H_{22}N_2O_2)_2 \cdot H_2SO_4 + 7H_2O$ .

Darstellung: Genau wie beim *Strychninum nitricum* angegeben, nur dass statt Salpetersäure Schwefelsäure zur Neutralisation benutzt wird; die völlig



neutrale Lösung wird kochend heiss filtrirt; beim Erkalten krystallisirt das neutrale Sulfat aus; aus der Mutterlauge lassen sich durch vorsichtiges Eindampfen noch mehr Krystalle gewinnen.

Prüfung und Aufbewahrung: Wie bei Strychninum nitricum.

Anwendung: Maximale Einzelgabe 0.005—0.006; höchste Tagesgabe 0.018—0.050. Ganswindt.

**Strychninweizen**, Mäusegift. Ueber die Bereitung desselben s. Bd. IV, pag. 631. Neuerdings wird empfohlen, die Weizenkörner, nachdem sie wie gewöhnlich mit Strychninnitrat imprägnirt sind, noch mit einer Lösung von Saccharin (auf 1 kg Weizen 1 g Saccharin in 100 g Wasser unter Zusatz von etwas Natriumbicarbonat gelöst) zu benetzen, um den bitteren Geschmack zu verdecken. Auch soll sich frisches Gerstenmalz oder gedämpfter Hafer besser zur Aufnahme des Strychnins eignen wie Weizen. G. Hofmann.

**Strychnos**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Loganiaceae*. Bäume oder schlingende Sträucher der Tropen mit gegenständigen, kurzgestielten, ganzrandigen, handnervigen Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen aus 5- oder 4zähligen, regelmässigen Zwitterblüthen. Kelch kurzglockig, 4- bis 5spaltig, Krone mit langer oder kurzer Röhre und 4—5lappigem, in der Knospe klappigem Saume und 4—5 dem Schlunde eingefügten, kurzen Staubgefässen. Fruchtknoten zweifächerig, mit zahlreichen Samenknochen, zu einer kugeligen, vielsamigen oder durch Abort 1—2samigen Beere sich entwickelnd. Samen flach, mit hornigem Endosperm und einem Embryo mit laubigen Cotyledonen.

*Strychnos Nux vomica* L. ist ein kurzstämmiger Baum mit stumpf vierkantigen Aesten und wiederholt dreitheiligen oder gabeligen, in der Jugend grauhaarigen Aesten. Die Blätter 10:7 cm gross, derbkrautig, kahl, am Grunde des kurzen Stieles abgliedernd, die Spreite 5—3nervig und netzaderig. Die gipfelständigen Trugdolden bestehen aus meist 5zähligen, grünlichgelben, stieltellerförmigen Blüthen mit fast sitzenden Antheren (s. Fig. 59 in Bd. VII, pag. 369). Die Beeren sind kleinen Orangen ähnlich, aber derbschalig und ungefächert; sie enthalten in einer weissen, gallertigen, bitteren Pulpa 1—8 aufrecht gestellte Samen, die officinellen *Nuces vomicae* oder *Sem. Strychni* (s. d. Bd. VII, pag. 369).

Nach den Untersuchungen TSCHIRCH'S (Arch. d. Pharm. 1890) an frischem Material ist der centrale Nabel der Samen die Chalaza und die bisher als Raphe und Hilum gedeuteten Wülste deuten nur die Lage des Embryo an.

*Strychnos Ignatii* Berg. (*St. philippinensis* Blancs, *Ignatiana philippinica* Lour.) ist ein erst in neuester Zeit durch VIDAL Y SOLER (Arch. d. Pharm. 1887) genau bekannt gewordener Kletterstrauch der Philippinen. Die Blätter sind 10 bis 25 cm lang und 5—13 cm breit, der Kelch ist von 2 Deckblättern gestützt, die Kronenröhre kurz. Die Frucht ist doppelt so gross wie die der Brechnuss, glänzend grün und enthält in der grünlichen Pulpa bis 40 eiförmige, unregelmässig kantige, 2—3 cm lange Samen, die

*Fabae Ignatii* (Ph. Belg., Gall., Graec., Hisp., Un. St.). Die Farbe ist grau oder braun, selbst schwärzlich, stellenweise seidenhaarig. Der Nabel liegt in einer kleinen Vertiefung an einer der Kanten. Das Endosperm ist grau, etwas durchscheinend, und der längliche Embryo liegt in einer unregelmässigen Höhle. Im mikroskopischen Baue sind die Ignatiusbohnen der *Nux vomica* sehr ähnlich (FLÜCKIGER und MEYER, Pharm. Journ. and Trans. 1881). Sie enthalten nach SUNDBLOM 0.178 Procent Strychnin und 0.278 Procent Brucin, dagegen kein Logenin (FLÜCKIGER, Arch. d. Pharm. 1889). Die Ignatiusbohnen sind geruchlos und schmecken sehr bitter. Sie sind sehr vorsichtig aufzubewahren.

Maximaldosis 0.01 und 0.06 pro die; Ph. Belg. nennt 0.01 als Einzelgabe und 0.10 als Tagesgabe.

*Strychnos toxifera* Schomb., *St. Gobleri* Planch., *St. Castelnoeana* Wedd., *St. Schomburgkii* Kl., *St. cogens* Benth., *St. Crevauxii* Pl., Lianen des tropischen



Amerikas, liefern in ihrem Saft einen wesentlichen Bestandtheil des Curare (s. d., Bd. III, pag. 345).

*Strychnos Icaja* Baill. liefert am Gabon in Westafrika das Pfeilgift „M'bundu“, *St. Tieute* Lesch. auf Java ein Pfeilgift. Die Rinde der Icaja enthält nach HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN kein anderes Alkaloid als Strychnin.

*Strychnos paniculata* Cham. und *St. angustifolia* Benth., zwei chinesische Arten, sind angeblich nicht giftig. Ihre Samen sind kleiner wie die Brechnüsse, nur 0.5 g schwer, und enthalten weder Brucin noch Strychnin, dagegen einen fluorescirenden Körper (FORD, HO KAI und CROW, Pharm. Journ. and Trans. 1887). Auch von *St. potatorum* L. in Ostindien, *St. inocua* Del. in Afrika und *St. Tieute* Lesch. auf Java wird berichtet, dass die Früchte unschädlich sind und sogar gegessen und zum Klären des Trinkwassers verwendet werden.

Das Holz verschiedener *Strychnos*-Arten war schon im 16. Jahrhundert als *Lignum colubrinum* in europäischen Apotheken zu finden. Es hiess so, weil es für heilsam gegen den Biss giftiger Schlangen galt, doch führten aus demselben Grunde auch andere Hölzer diese Bezeichnung (s. Schlangenhholz, pag. 113). Das Strychnosholz besitzt eine auszeichnende Eigenthümlichkeit in dem Vorkommen von Siebröhrenbündeln, welche am Querschnitte als rundliche oder elliptische Gruppen auffallen (FLÜCKIGER, Arch. d. Pharm. 1889).

Die Rinde von *Strychnos Gautheriana* Pierre und wohl auch anderer Arten kommt unter dem chinesischen Namen Hoang-Nan (s. d. Bd. V, pag. 227) in den Handel. Alle bisher untersuchten Strychnosrinden sind durch einen Steinzellenring in der Mittelrinde (Phelloderma) charakterisirt. J. Moeller.

**Strychnosalkaloide.** Zu diesen zählen vier Alkaloide, welche sich in den verschiedenen Strychnosarten vorfinden: Strychnin, Brucin, Curarin und Akazgin.

Zur Bestimmung des Strychnins und Brucins, welche sich gemeinsam in den Brechnüssen finden, werden nach H. BECKURTS die gepulverten Samen (10g) mit einer Mischung von Chloroform (75 Th.) und ammoniakalischem Spiritus (25 Th.) in einem Extractionsapparate erschöpft. Der Auszug wird durch Destillation von Chloroform und Alkohol befreit und der Rückstand mit 10 ccm eines mit dem gleichen Volum Wasser verdünnten Salmiakgeistes und 10 ccm Spiritus aufgenommen, und sodann dreimal mit je 20, 10 und 10 ccm Chloroform in einem Scheidetrichter ausgeschüttelt. Der Verdunstungsrückstand der gemischten klaren Chloroformauszüge wird mit 15 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure kurze Zeit gelinde auf dem Wasserbade erwärmt, die Lösung durch ein kleines Filter filtrirt, der Rückstand sorgfältig mit Wasser nachgewaschen und dann in der so erhaltenen salzsauren Alkaloidsalzlösung der Säureüberschuss durch  $\frac{1}{100}$ -Normalalkalilösung unter Anwendung von Cochenillelösung oder Campecheholzauszug als Indicator zurücktitrirt. Durch Subtraction der hierzu verbrauchten Cubikcentimeter  $\frac{1}{10}$ -Normalalkalilauge von 150 ergibt sich die Anzahl Cubikcentimeter  $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure, welche zur Sättigung der Alkaloide in 10g des Rohmaterials verbraucht sind. 1 ccm  $\frac{1}{10}$ -Normalsalzsäure entspricht 0.00364g Alkaloid, bei der Annahme, dass Strychnin und Brucin zu gleichen Theilen zugegen sind.

Zur Bestimmung der Basen in Extractum und Tinctura Strychni löst man 2g des ersteren oder den Verdunstungsrückstand von 50g Tinctur in einem Scheidetrichter in einem Gemenge von 10 ccm Salmiakgeist, welcher zuvor mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt ist, und 10 ccm Spiritus, schüttelt diese Lösung dreimal mit je 20, 10 und 10 ccm Chloroform und verfährt mit dem Verdunstungsrückstande der vereinigten Chloroformauszüge, wie oben angegeben ist (H. BECKURTS).

Eine Trennung des Strychnins von Brucin gelingt nach der folgenden, ebenfalls von mir angegebenen Methode leicht, sobald das Gemisch von Strychnin und Brucin in möglichst reinen Zustand übergeführt ist.

Man löst seiner Menge nach das Gemenge beider Alkaloide in stark salzsäure-



haltigem Wasser und fügt zu dieser Lösung, welche etwa 1 Procent Alkaloid enthalten muss, so lange volumetrische Ferrocyankaliumlösung zu ( $5 \text{ g K}_4\text{Fe}[\text{CN}]_6 + 3 \text{ H}_2\text{O}$  zu 100 ccm), bis ein herausgenommener Tropfen der Mischung, welcher durch eine kleine Scheibe Filtrirpapier filtrirt ist, feuchtes, mit Eisenchlorid getränktes Papier blau färbt. Hierbei wird das Strychnin in unlösliches saures Ferrocyanstrychnin,  $\text{C}_{21}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$ ,  $\text{H}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ , übergeführt, während Brucin in Lösung bleibt. Aus der bekannten Menge des Strychnins und Brucins lässt sich, da 224 Th. Kaliumferrocyanat ( $\text{K}_4\text{Fe}[\text{CN}]_6 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ ) 334 Th. Strychnin fällen, das Strychnin direct, das Brucin indirect, d. h. aus der Differenz berechnen.

Nach E. DIETERICH verreibt man zur Alkaloidbestimmung 1g Extr. Strychni mit 3g Wasser und 10g Aetzkalkpulver und extrahirt das Gemisch in einem Extractionsapparat, der unten zur Verhütung des Durchgehens von Aetzkalk mit einem dichten Wattebausch verschlossen ist, mit Aether (nicht Chloroform) und verfährt mit dem ätherischen Auszuge, wie oben angegeben ist.

Ueber Strychnin, s. Bd. IX, pag. 503.

Ueber Brucin, s. Bd. II, pag. 404.

Ueber Curarin, s. Bd. III, pag. 346.

Ueber Akazgin, s. Bd. I, pag. 188.

H. Beckurts.

**Stryphnodendron**, Gattung der *Mimoseae*, Gruppe *Adenanthereae*. Bäume des tropischen Amerika mit vieljochig gefiederten Blättern und kleinen, gleichgestalteten Blüten in achselständigen, cylindrischen Aehren. Die Hülse ist lang, zusammengedrückt, mit fleischigem Mesocarp, und mehr oder weniger quer gefächert. Die Samen haben einen fadenförmigen Nabelstrang.

Von *Stryphnodendron Barbatimao Mart.* wird *Cortex adstringens brasiliensis* abgeleitet. — S. Barbatimao, Bd. II, pag. 144.

**St. Sauveur**, Dép. Hautes-Pyrénées in Frankreich, besitzt zwei Schwefelnatriumthermen, die Source des Dames von  $34^\circ$  mit  $\text{Na}_2\text{S}$  0.022 und die Source de la Hontalade von  $20.9^\circ$  mit  $\text{Na}_2\text{S}$  0.032 in 1000 Th. Letztere wird vorzugsweise getrunken und auch versendet. In der Nähe entspringen auch die Schwefelquellen Viscos, Saligos und Bué.

**Stub, Stuppe**, s. Quecksilber, Gewinnung, Bd. VIII, pag. 429.

**Stubitza** in Kroatien besitzt eine indifferente Therme von  $54^\circ$ .

**Stubnya** in Ungarn besitzt eine Badequelle  $44^\circ$  und eine Trinkquelle  $40^\circ$  mit  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  0.559, resp. 0.348,  $\text{MgSO}_4$  0.48 und 0.603,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.698 und 0.668 in 1000 Th.

**Stuck**, s. Calciumsulfat, Bd. II, pag. 499.

**Stückgut** = Kanonengut, Kanonenmetall.

**Stütz' Eiweiss-Reagenskapseln** enthalten das Reagens von FÜRBRINGER (Bd. IV, pag. 443).

**Stuhl**, s. Defäcation, Bd. III, pag. 422.

**Stupor** (*stupere*, betäubt sein) ist ein in Folge gestörter Hirnfunction eintretender Zustand, bei welchem sowohl die Beweglichkeit als die Empfindung verringert oder aufgehoben ist.

**Stupp**, volkst. Name für *Lycopodium*.

**Stuppa**, aus zerfaserten alten Schiffstauen hergestelltes Werg zum Wundverbande.

**Sturmhut** ist *Aconitum* (s. d.).

**Sturzenegger's Asthmasalbe und Bruchsalbe**, zwei völlig werthlose Artikel des Geheimmittelschwinds; erstere ist eine Salbe aus Stearin und Schweine-



fett, in Folge Verunreinigung mit Kupfer grünlich gefärbt, letztere besteht (nach HAGER) aus Fett mit etwa 2 Procent Lorbeeröl.

**Stylidiaceae**, Familie der *Campanulinae*. Einjährige oder perennirende Kräuter oder Halbsträucher, welche der grösseren Mehrzahl nach der australischen Flora angehören. Blätter wechsel-, selten wirtelständig, oft in grundständigen Rosetten, einfach, ganzrandig, nebenblattlos. Blüten einzeln, endständig oder in Aehren, Trauben oder Dichasien, fast regelmässig oder zygomorph, zwittrig oder durch Abort eingeschlechtlich, meist 5- (5—9) zählig. Kelch tief getheilt oder zweilappig nach  $\frac{3}{2}$ . Krone 5—9lappig, in der Knospe dachig. Androeum 2, häufig reizbar (Stylidium-Arten). Filamente untereinander und mit dem Griffel zu einer cylindrischen Säule (Gynostemium) verwachsen. Antheren intrors, am Ende der Griffelsäule sitzend. Gynaeum unterständig. Fruchtknoten zweifächerig, mit scheidewand- bis fast grundständigen Placenten. Samenknoten zahlreich, anatrop. Frucht eine 1—2fächerige Kapsel. Samen klein, mit kleinem, geradem Embryo im Grunde des fleischigen Endosperms. Sydow.

**Stylocereae** (incl. *Buxaceae*), eine Familie der *Tricoccae*, welche früher mit den Euphorbiaceen oder Celastrineen vereinigt wurde. Es sind meist Holzgewächse mit einfachen immergrünen Blättern und monöcischen Blüten, denen Krone und Discus fehlt. Es sind gegen 30, in den warmen und gemässigten Klimaten verbreitete Arten bekannt, von denen nur *Buxus* (s. d., Bd. II, pag. 425) wichtig ist.

**Stylophoron**, Gattung der *Papaveraceae*, mit *Chelidonium* nahe verwandt, ein ausdauerndes Kraut mit gelbem Milchsafte, ohne oder mit wenigen fiederschnittigen Wurzelblättern und wenigen zarten, lappigen oder zerschnittenen Stengelblättern. Die gelben oder rothen Blüten auf verlängerten Stielen nickend, mit 2 Kelchblättern, 4 Kronenblättern, zahlreichen Staubgefässen; die Kapsel springt von der Spitze zur Basis auf. Von den 4 bekannten Arten sind 2 in Amerika, 1 im Himalaya, 1 in Japan.

*Stylophoron diphyllum* (*Meconopsis diphylla*, *Chelidonium diphyllum*), ein nordamerikanisches Kraut, enthält nach SELLE (Arch. d. Pharm. 1890) mindestens 3 Alkaloide, vorwiegend das mit Chelidonin identische Stylophorin (s. Bd. II, pag. 656).

**Stylus**, der Griffel, der die Narbe tragende, meist fadenförmig verlängerte Theil des Stempels.

**Stypage**, von BAILLY eingeführtes Verfahren, um mittelst Kältetampoons locale Anästhesie zu erzeugen. Ein Tampon aus nicht entfetteter Baumwolle, dessen Rand aus Rohseide gebildet ist, wird in Methylchlorür getaucht und mit einer Hartkautschukpincette gegen die Haut gedrückt. Der Tampon behält stundenlang die Temperatur von  $-20^{\circ}$  und darunter.

**Styphninsäure**, s. Trinitroresorcin.

**Styptica** (στυπτικός, zusammenziehend, von στύγω, zusammenziehen) sind der Wortbedeutung nach gleich den Adstringentia (s. d. Bd. I, pag. 138); doch verstehen Einzelne darunter die Obstruentia (s. Bd. VII, pag. 382), die allerdings theilweise mit den zusammenziehenden Mitteln zusammenfallen. Gegenwärtig wird die Bezeichnung fast allgemein auf die blutstillenden Mittel (Hämostatica) beschränkt, die man, je nachdem dieselben örtlich oder gegen Blutungen in nicht direct zugängigen Körpertheilen Verwendung finden, in örtliche und allgemeine Blutstillungsmittel, *Styptica localia* s. *topica* und *Styptica generalia* unterscheidet. Viele Styptica finden übrigens auch in beiden Richtungen Anwendung. Bei allen Blutungen handelt es sich darum, die Ausflussstelle des Blutes an einem verletzten Gefässe entweder durch Gefässcontraction oder durch Bildung eines



Pfropfes durch Bluteoagulation zu schliessen; doch ist letzteres nur bei directer Application mit Sicherheit möglich, ausserdem die Bildung von Blutgerinnseln im Gefässsystem nicht ungefährlich, so dass für die Erzielung von Blutstillung in entfernten Körpertheilen vorwaltend solche Mittel gebraucht werden, welche die Gefässe zur Contraction bringen. Mittel, welche Pfropfbildung veranlassen, werden nur in Mengen verabreicht, die in der Blutmasse vertheilt, so stark diluirt werden, dass sie nicht mehr coagulirend auf das Blut wirken.

Das wichtigste gefässverengernde Stypticum ist das Mutterkorn nebst den daraus dargestellten, meist als Ergotin bezeichneten Präparaten. An dieses schliesst sich als entfernt wirkendes Stypticum zunächst das *Plumbum aceticum* an, dann *Digitalis* und einzelne, ebenfalls Gefässverengerung bedingende ätherisch ölige Mittel, z. B. Terpentinöl, Copaivabalsam (in der Form der sogenannten *Potio Choparti* in früherer Zeit sehr beliebt). Vielfach gebraucht werden auch verdünnte Säuren, z. B. *Elixir acidum Halleri*, und verschiedene mineralische und vegetabilische Adstringentien, z. B. Alaun, Eisenchlorid, Eisenvitriol, Eisenalaun, Catechu, Kino, Ratanha, Gallussäure, Gerbsäure, doch ist deren Werth gegen innere Hämorrhagien, soweit solche nicht etwa die Verdauungswege (Magen- und Darmblutung, Ruhr) betreffen, ein weit geringerer, als bei externen Blutungen, wo die Adstringentien ihre doppelte, gefässverengernde und bluteoagulirende Wirkung umsomehr combinirt ausüben können, als hier die Application in stärkerer Concentration möglich ist.

Auch bei externen Blutungen kommen hier und da, wie häufig die in gleicher Richtung wirkende Kälte (Eis), gefässverengernde Styptica, z. B. Mutterkorn bei parenchymatösen Nachblutungen bei Operationen, früher auch Terpentin und Weingeist zur Verwendung, doch sind die gleichzeitig die Bildung des Blutpfropfes befördernden Adstringentia oder die rein pfropfbildenden Styptica beliebter. Zu letzteren gehört vor Allem die durch ihren Kreosotgehalt wirkende *Aqua Binelli* und das Kreosot selbst, dessen coagulirende Wirkung auf das Blut derart ist, dass es in toxischen Dosen Lungenembolie bedingt. Als starkes coagulirendes, locales Hämostatium gilt auch das Eisenchlorid (*Liquor Ferri sesquichlorati*).

Besondere Abtheilungen der Styptica sind auch noch die *Styptica agglutinativa* und *Styptica spongiosa s. rophetica*. Die ersteren bilden bei Berührung mit dem Blute eine teigige, kittartige Masse, welche die blutende Gefässöffnung geradezu verklebt. Dahin gehören arabisches Gummi, Tragant, Stärkemehl, Kreide, Gyps und insbesondere Colophonium, deren Wirkung man durch Combination mit Adstringentien, z. B. Tannin, noch verstärken kann. Etwas anders wirken die *Styptica rophetica*, welche das Blut in sich aufsaugen und mit der Wunde verkleben, während sie an ihrer Oberfläche trocknen und so in ähnlicher Weise, wie ein durch Glüheisen oder ein kaustisches Mittel (Silbersalpeter, Chlorzink) hervorgebrachter Schorf, den Blutaustritt hemmen, bis die verletzte Stelle des Gefässes verheilt ist. Zu diesen *St. rophetica* gehört auch das in früherer Zeit als Blutstillungsmittel so überaus populäre Spinnengewebe, ferner Charpie, Watte, Zündschwamm, Badeschwamm, die Spreuhaare verschiedener exotischer Farne, die bei Blutegelstichen empfohlenen Maticoblätter u. a. m. Analog wirkt auch Collodium verschliessend. In Blutungen aus zugängigen Höhlen nützen viele dieser Stoffe auch durch Compression; doch ist die Anwendung nur mit Beihilfe antiseptischer Stoffe wegen leichter Fäulniss des Materiales empfehlenswerth. Auch diese Rophetica werden oft mit adstringirenden Styptica verbunden, z. B. Watte, Collodium mit Eisenchlorid, Tannin. Es ist übrigens im Auge zu behalten, dass alle Styptica bei bedeutenden arteriellen Blutungen selten ausreichen und deshalb bei solchen, wo es geschehen kann, die mechanischen Blutstillungsmittel, welche die Chirurgie (s. Bd. II, pag. 344) kennt, stets am Platze sind.

Th. Husemann



**Styracaceae**, Familie der *Diospyrinae*. Den tropischen Klimaten Asiens, Australiens und Amerikas angehörende Bäume oder Sträucher. Blätter abwechselnd, einfach, oft lederig, fiedernervig. Blüten regelmässig, zwittrig oder polygam-diöcisch, meist weiss, in Trauben, mit kleinen Bracteen, ohne Vorblätter. Kelch 5lappig (selten 4), in der Knospe dachig oder offen. Krone glockig bis fast radförmig, 5lappig oder 5theilig (selten 4), mit meist nur am Grunde verwachsenen Segmenten. Staubgefässe meist doppelt so viel als Kronabschnitte, selten diesen isomer oder zahlreich. Antheren intrors oder seitlich mit Längsspalten sich öffnend oder durch Querspalten zweiklappig. Discus fehlend. Ovar 2—5fächerig. Fächer meist je mit 1—2 anatropen Samenknochen. Griffel einfach. Frucht eine Beere oder Steinfrucht, selten das Pericarp trocken und dreiklappig sich öffnend (*Styrax*-Arten). Samen mit fleischigem oder fast hornigem Endosperm. Embryo meist gerade. Würzelehen cylindrisch oder verkürzt. Sydow.

**Styracin**, Zimmtsäure-Zimmtester,  $\begin{matrix} C_9H_9 \\ C_9H_7O \end{matrix} > O$ , findet sich im Storax und wird daraus durch wiederholtes Digeriren mit verdünnter Natronlauge gewonnen, so lange bis die letztere nicht mehr gefärbt wird und der Rückstand farblos geworden ist. Diesen wäscht man mit kaltem Wasser, trocknet und krystallisirt ihn aus Alkohol um. Farblose Nadeln oder Säulen, in Alkohol und Aether löslich, bei 44° schmelzend, und mit überhitztem Wasserdampf unzersetzt destillirbar. Die alkoholische Lösung (1:20) wird durch überschüssige Natronlauge schon in der Kälte in zimmtsäures Natron und Zimmtalkohol (*Styron*) zerlegt.

**Styrax**. Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher oder Bäume, an allen Theilen mit Ausnahme der Blattoberseite mehr oder weniger dicht mit Schuppen besetzt oder sternhaarig filzig, selten kahl. Blätter ganzrandig oder schwach gesägt. Blüten meist weiss, 5zählig, in axillären oder terminalen, einfachen oder zusammengesetzten, meist kurzen und lockeren, oft nickenden Trauben mit kleinen bis sehr kleinen Bracteen. Kelch glockig, mit klein-fünzfähligem oder fast ganzrandigem Saume. Corolle fünfblättrig oder fünftheilig, die aufrecht abstehenden, meist länglichen, in der Knospe dachigen oder klappigen Segmente wenig verbunden. Antheren 10, dem Grunde eingefügt, Filamente frei oder mehr oder weniger verwachsen. Fruchtknoten grösstentheils oder völlig oberständig, breit kegelförmig bis niedergedrückt, kahl oder behaart, zuerst dreifächerig, aber später durch Auseinanderweichen der Scheidewände in der Axe fast einfächerig, Griffel pfriemlich oder fadenförmig mit dreitheiliger Narbe. Fruchtknotenfächer mit wenigen Samenknochen. Frucht fast kugelig oder länglich, hartschalig, meist einsamig. Der Same im Grunde aufrecht, mit Endosperm. Heimisch in den wärmeren und heissen Gegenden von Europa, Asien und Amerika.

*Styrax Benzoin Dryander* (*Laurus Benzoin* Houtt., *Benzoin officinale* Hayne), Benzoë-Storaxbaum. Mittelgrosser Baum mit mannsdickem Stamm. Holz braunroth, Rinde grünbraun, innen braunschwarz. Blätter abwechselnd, ihr Stiel 1 cm lang, die Spreite bis 11 cm lang, bis 4.5 cm breit, eiförmig-länglich, zugespitzt, der Rand unregelmässig geschweift, die Oberseite kahl, die Unterseite weisslich-sternfilzig bis auf die rostbräunlichen Adern. Blüten 5-, selten 4-zählig, in zusammengesetzten, rispigen Trauben. Kelch schwach fünfzählig, aussen silberweiss, innen rothbraun. Corolle fünftheilig, wie der Kelch gefärbt. Staubgefässe unter sich röhrig verwachsen. Fruchtknoten oberständig, eiförmig, weisslich-zottig, unten 2—3-, oben 1fächerig, Griffel fadenförmig mit stumpfer Narbe. Frucht niedergedrückt kugelig, holzig, nicht aufspringend. Samen nussartig, röthlich kastanienbraun, mit 6 helleren Längsstreifen. Liefert Benzoë (Bd. II, pag. 207). Nach den neuesten Untersuchungen von TSCHIRCH (Ber. d. Ges. naturforsch. Freunde in Berlin, 1889) enthält der Benzoëbaum weder Secretbehälter noch ein Secret. Erst bei Verwundung des Stammes fliesst nach einiger Zeit das



wohlriechende Harz aus, das demnach als ein pathologisches Product der Verletzung anzusehen ist. Nach der Verwundung bilden sich alsdann auch in der Rinde lysigene Höhlen unregelmässiger Gestalt.

*Styrax subdenticulata* Miqu. auf Sumatra liefert vielleicht auch Benzoë.

*Styrax sericea* (Kuro-moji) in Japan liefert ein angenehm aromatisches Oel. Holz und Rinde dienen zur Anfertigung von Zahnstochern.

*Styrax reticulata*, *Styrax ferruginea* und *Styrax aurea* in Brasilien, *Styrax guyanensis* und *Styrax pallida* in Guyana, *Styrax racemosa* in Peru, *Styrax tomentosa* in Columbien liefern wohlriechende Harze, die zu Räucherungen und auch medicinisch verwendet werden. Vielleicht stammt von einer dieser Sorten der 1830 von BONASTRE beschriebene *Styrax* von Bogota, der wenig wohlriechend, in Gestalt kleiner Brote in den Handel kam.

*Styrax officinalis* L., Baum oder Strauch, bis 7 m hoch, mit ovalen, ganzrandigen, unterseits behaarten Blättern, weissen fünftheiligen Blüthen mit goldgelben Antheren und grünfölicher Steinfrucht. In den östlichen Mittelmeerländern bis Dalmatien.

Von dieser Pflanze kam eine Sorte „*Styrax*“, die besonders im Alterthum in Gebrauch war, neben der aber wahrscheinlich schon damals das sofort zu besprechende ähnliche Product von *Liquidambar* in Gebrauch war. Die erstgenannte Sorte ist ein festes, der Benzoë ähnliches Harz von angenehmem Geruch.

**Styrax liquidus**, *Balsamum Styrax*, *Storax*, franz. *Storax liquide*, engl. *Liquid storax*; jetzt versteht man unter *Styrax* den von *Liquidambar orientalis* Miller (Bd. VI, pag. 318) gewonnenen Balsam. Seine Entstehung in der Pflanze ist noch nicht genügend klargelegt worden. Im südlichen Theil Kleinasiens und in Nordsyrien lösen wandernde Turkmenen im Juni und Juli die dünneren, noch fest am Stamme haftenden Rindenstücke, jedoch mit Ausschluss der schon abgestorbenen Borke ab und schmelzen daraus mit Hilfe von warmem Wasser den Balsam aus. Die Rindenstücke werden dann in Rosshaarsäcke abgeschöpft, gepresst und dieses Product mit dem zuerst durch die Schmelzung gewonnenen vereinigt.

Der so gewonnene *Styrax* ist zähe, dickflüssig, in Wasser untersinkend, von grünlicher, etwas grünbräunlicher Farbe und undurchsichtig. Durch sehr langes Stehen, leichter durch Erwärmen wird er klar und dunkelbraun, indem das Wasser verdunstet und die festen Unreinigkeiten sich zu Boden setzen. Nur in sehr dünnen Schichten und erst nach langer Zeit trocknet der *Styrax* ein, bleibt aber immer klebrig. In Terpentinöl und anderen ätherischen Oelen löst er sich nicht klar, weil ein Theil der Bestandtheile in wässriger Lösung im Balsam vorhanden ist. Weingeist gibt eine klare, dunkelbraune, saure Lösung, ebenso löst Aether, Amylalkohol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

Unter dem Mikroskope sieht man im *Styrax* kleine, bräunliche Körnchen oder zähe Tröpfchen in einer dicken farblosen Flüssigkeit, ausserdem spärliche Pflanzenreste, besonders Bastzellen. Im polarisirten Lichte erkennt man zahlreiche, sehr kleine Krystallbruchstücke und selten grössere Tafeln. Setzt man dünne Schichten des *Styrax* auf dem Objectträger an eine warme Stelle, so schießen am Rande federige oder spießige Krystalle (*Styracin*) an, während sich in den erwähnten Tröpfchen rechtwinkelige Tafeln und kurze Prismen (Zimmtsäure) bilden. Das von dem rohen wasserhaltigen Balsam abgegossene Wasser pflegt nebst Spuren von Zimmtsäure Kochsalz zu enthalten, wahrscheinlich herrührend von dem zum Ausschmelzen des *Styrax* benutzten Seewasser.

Der *Styrax* besitzt einen sehr angenehmen, eigenthümlichen Geruch und schmeckt scharf aromatisch kratzend. Er ist von grauer Farbe. In gleichen Theilen Weingeist gelöst, vom Ungelösten abgegossen und eingedampft, soll der Rückstand nicht weniger als 70 Th. betragen (Ph. Germ. II.). Enthält nach FLÜCKIGER 10—20 Procent Wasser, erschöpft man nach dessen Beseitigung mit Alkohol von 0.830 spec. Gew., so bleiben 13—18 Procent ungelöst zurück.



Die Hauptmasse des Styrax besteht aus den Zimmtsäureestern verschiedener Verbindungen von alkoholartigem Charakter. Ein solcher Alkohol (W. v. MILLER, 1879) ist das Storesin ( $C_{36}H_{55}(OH)_3$ ), welches nahezu die Hälfte der Droge betragen mag. Es ist hauptsächlich als Zimmtsäureester, aber auch in ungeordneter Menge in Form des Natriumalkoholats ( $C_{36}H_{57}NaO_3$ ), sowie in ungebundenem Zustande vorhanden. Von KÖRNER (1880) dargestelltes Storesin entspricht der Formel  $C_{30}H_{50}O_4$ ; es ist unentschieden, ob dasselbe neben dem v. MILLER'schen Storesin sich in der Droge befindet, oder sich aus demselben bei der Darstellung bildet. — S. auch Storesin, pag. 476.

Ein zweiter, in ziemlich erheblicher Menge im Storax vorkommender Bestandtheil ist Zimmtsäure-Phenylpropylester ( $C_9H_7O_2 \cdot C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2 = C_{18}H_{18}O_2$ ). Ferner war unter dem Namen Styraein schon 1827 von BONASTRE Zimmtsäure-Zimmtester ( $C_9H_7O - C_9H_9$ ) erhalten worden. Spärlicher findet sich Zimmtsäureäthylester  $C_9H_7O_2 \cdot C_2H_5$ , ferner freie Zimmtsäure und sehr wenig Benzoësäure. Ob der Styrax auch Zimmtsäurebenzylester enthält, ist noch nicht genügend festgestellt.

BONASTRE stellte 1831 aus dem Styrax Styrol, ein wohlriechendes Oel dar, welches bis zu 5 Procent darin enthalten war. Neuerdings ist es oft nicht möglich, auch nur Spuren des Styrols nachzuweisen. 1876 wies J. H. VAN T'HOFF im Styrax 0.4 Procent eines wohlriechenden, linksdrehenden Oeles nach ( $C_{10}H_{16}O$ ), welches nach v. MILLER in Form eines Esters vorkommt. Derselbe nennt schliesslich noch Kautschuk und Harz als Bestandtheile des Styrax.

Neuerdings ist es gebräuchlich geworden, den Styrax vor der Verwendung zu reinigen. Ph. Germ. II. u. Austr. VII. lassen denselben in seinem halben Gewicht Benzol lösen, filtriren und im Wasserbade eindampfen. Das Resultat sind 70 Procent eines völlig gleichartigen und durchsichtigen Balsames, dem aber hartnäckig Benzolgeruch anhaftet. SCHLICKUM und GEHE & COMP. schlagen deshalb vor, den mit wenig Alkohol zur Aufnahme des vorhandenen Wassers vermischten Styrax durch Aether zu reinigen. Die Pharmakopöe-Commission des deutschen Apothekervereins lässt ihn durch Erwärmen im Dampfbade vom grössten Theile des anhängenden Wassers befreien, dann im gleichen Gewicht Alkohol lösen und wie oben weiter behandeln. Das nach der einen oder anderen Methode gewonnene Präparat ist der *Styrax depuratus*.

Man benutzt den Styrax von jeher als Räuchermittel und noch jetzt ist er ein Bestandtheil vieler Räucheressenzen, -kerzen und -pulver. Früher verwendete man ihn als Mittel bei catarrhalischen Leiden. Jetzt findet er sehr ausgedehnte Anwendung als Mittel gegen Krätze. Man verdünnt ihn dazu am besten mit je 25 Procent Alkohol und Ol. Olivar.

Die als Pressrückstand resultirende Rinde wird getrocknet und in der griechischen Kirche neben Weihrauch zum Räuchern benützt.

Sie gelangte früher unter den Namen *Cortex Thymiamatis*, *Cortex Thuris*, *Styrax calamita*, *St. solidus*, *St. vulgaris* oder rother Styraein auch nach Europa. Nach FERRAND ist sie häufigen Verfälschungen mit Coniferenharz ausgesetzt. Derselbe zog mit Alkohol 17 Procent, mit Aether 16 Procent, mit Schwefelkohlenstoff 10 Procent Harz aus.

Dem Styraein ähnliche Balsame werden noch von einigen anderen Liquidambararten gewonnen:

*Liquidambar styraciflua* L. (Bd. VI, pag. 319) in Nordamerika, Mexico und Guatemala liefert unter dem Namen „Sweet gum, Ambra liquida“, einen dem Styraein sehr ähnlichen Balsam. Von zwei Proben aus Guatemala, die FLÜCKIGER und HANBURY vorlagen, war die eine von Honigeconsistenz, die andere flüssiger. Enthält nach HAGER 24 Procent Styraein, 1 Procent Benzoësäure (die nach PROCTER fehlt), ätherisches Oel u. s. w. Das Vorkommen von Styrol ist noch nicht nachgewiesen.



*Liquidambar Formosana Hance* liefert in Formosa und Nord-China ein angenehm riechendes Harz.

*Altingia excelsa Noronha* (*Liquidambar Altingia Bl.*) Rasamala bei den Javanern. Heimisch im indischen Archipel, Birmah und Assam. Man gewinnt den Balsam in Birmah durch Einschnitte in den Baum und indem man den Stamm durchbohrt und ein Feuer um denselben anzündet.

Literatur: Flückiger and Hanbury, *Pharmakographia*. — J. Moeller, *Zur Kenntniss des Storax*, Lotos 1875. — Flückiger, *Pharmakognosie*. — Hanbury, *Science papers*. — W. v. Miller, *Liebig's Annalen*, 1877. — Körner, *Dissertation*, 1880. — Fittig, *Liebig's Annalen*, 1879. — van t'Hoff, *Ber. d. deutsch. chem. Ges.* 1876. — Ferrand, *Journ. de Pharm. et Chimie*, 1883. — *New Remedies*, März 1883. Hartwich.

**Styrol**,  $C_8H_8$ , ist ein Kohlenwasserstoff der aromatischen Reihe, der als Phenyläthylen betrachtet werden kann,  $C_6H_5 \cdot CH \cdot CH_2$ . Styrol findet sich als Bestandtheil des flüssigen Styrax, in kleineren Mengen auch im Steinkohlentheer. Es bildet sich bei einer Anzahl von Zersetzungen der Zimmtsäure, so beim anhaltenden Kochen für sich, bei der Destillation von Zimmtsäure mit Baryt oder Kalk, bei der Destillation von zimmtsäurem Kupfer; ferner bei der trockenen Destillation von Drachenblut, bei der Destillation von Drachenblut mit Zinkstaub; weiter beim Erhitzen von Phenyläthylbromid für sich oder beim Behandeln mit alkoholischem Kali, beim Erhitzen von Acetylen bis zur Schmelzhitze des Glases; endlich beim Durchleiten eines Gemenges von Benzol und Aethylen durch ein rothglühendes Rohr.

Als Darstellungsmethode empfiehlt sich entweder anhaltendes Kochen von Zimmtsäure oder indem man Zimmtsäure 2—3 Tage lang mit einer bei 0° gesättigten Jodwasserstoffsäure stehen lässt und die ausgeschiedene Jodhydrozimmtsäure mit Sodalösung bis zur alkalischen Reaction versetzt. Aromatisch riechende, bei 144—145.5° siedende Flüssigkeit von 0.925 spec. Gew. bei 0°. Reines Styrol ist inactiv, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether in jedem Verhältnisse löslich.

Das Styrol kann als das Anhydrid des Styrolenalkohols betrachtet werden und zeigt als solches die für die Glycole charakteristische Reaction der leichten Polymerisation. Schon bei längerem Aufbewahren, besonders in der Wärme, wandelt es sich in Metastyrol um; beim Erhitzen von Styrol im geschlossenen Rohr auf 200° erfolgt die Umwandlung sofort. Metastyrol bildet eine durchsichtige, glasartige, in Alkohol unlösliche, in siedendem Aether wenig lösliche, geruchlose Masse von der Zusammensetzung  $(C_8H_8)_x$ ; bei der Destillation wird sie in Styrol zurückverwandelt. — Auch ein festes und ein flüssiges Distyrol  $(C_8H_8)_2$  sind bekannt.

Styrol verbindet sich mit Cl, Br und J durch Addition. Durch Salpetersäure oder Chromsäuregemisch wird es zu Benzoësäure oxydirt. Ganswindt.

**Styrolen**, Styrolenalkohol, Phenylglykol,  $C_6H_5 \cdot CH(CH) \cdot CH_2(OH)$ , ist ein zweiwerthiger Alkohol und bildet sich, wenn Styrolbromid mit Kaliumcarbonat und Wasser gekocht wird. Krystallisirt in feinen Nadeln, schmilzt bei 67—68°, ist sublimirbar und leicht löslich in Wasser, Alkohol, Aether, Benzol und Eisessig, schwer in Ligroin. Von Chromsäuregemisch wird es zu Benzaldehyd oxydirt. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, geht es in Pinakolin,  $C_8H_8O$ , über, mit Schwefelsäure von 20 Procent entsteht  $\alpha$ -Toluylsäurealdehyd, und mit Schwefelsäure von 65 Procent der Kohlenwasserstoff  $C_{16}H_{12}$ .

**Styron**, Styrylalkohol, s. Zimmtalkohol.

**Sū**, früher gebräuchliches Symbol für Bernsteinsäure.

**Sub-**, in der chemischen Nomenclatur in Zusammensetzungen häufig benützte Vorsilbe, bedeutet „unvollkommen“, z. B. Suboxyd. Salze zweisäuriger Basen mit nur 1 Molekül einer einbasischen Säure werden durch die Vorsilbe *sub* gekenn-



zeichnet, z. B. *Liquor Plumbi subacetici*, *Bismutum subnitricum*, ferner Magnesiumsubcarbonat u. s. w. In der älteren Nomenclatur war die Anwendung dieser Vorsilbe eine noch viel häufigere. Der jetzt *Natrium thiosulfuricum* genannte Körper hiess früher der Ansicht von seiner Zusammensetzung entsprechend *Natrium subsulfurosum*.

**Suber**, s. Kork, Bd. VI, pag. 86.

**Suberin**, Korkstoff, wird die chemisch noch nicht sicher erkannte Substanz genannt, welche die Korkzellen inkrustirt. Die der Cellulose eingelagerte, vielleicht mit ihr chemisch verbundene Substanz besteht nach KÜGLER (Arch. d. Pharm. 1884) hauptsächlich aus einem Gemenge von Fetten. Aus gut gereinigtem Flaschenkorke erhielt KÜGLER durch Verseifen mit alkoholischem Kali 40 Procent Fett, das ausser Stearinsäure noch die Phellonsäure ( $C_{20}H_{32}O_3$ ) mit Glycerin verbunden enthielt. Die Korkmembranen enthalten auch Cerin in wechselnden Mengen.

Die mikrochemischen Reactionen verkorkter Membranen s. unter Kork, Bd. VI, pag. 86.

**Suberinsäure**, s. Korksäure, Bd. IV, pag. 91. — **Suberon** ist ein Derivat der Korksäure, und zwar spaltet sie sich beim Destilliren mit Kalk in Suberon, Kohlensäure und Wasser,  $C_8H_{14}O_4 = C_7H_{12}O + CO_2 + H_2O$ . Suberon ist ein pfefferminzartig riechendes, bei circa  $180^\circ$  siedendes Oel.

**Sublimat**, Quecksilbersublimat, Aetzsublimat, Sublimé corrosif (franz.) = Quecksilberchlorid, *Hydrargyrum bichloratum corrosivum*,  $HgCl_2$ .

Die Quecksilberchlorid enthaltenden Präparate, Lösungen, Verbandstoffe u. s. w. werden in weitaus den meisten Fällen als „Sublimat“-Präparate u. s. w. bezeichnet:

**Sublimatcollodium** = *Collodium corrosivum*, Bd. III, pag. 217.

**Sublimatlanolin** wirkt nach GOTTSTEIN ebenso desinficirend wie eine wässrige Sublimatlösung, weil das Lanolin Wasser enthält, während ja im Allgemeinen Antiseptica in ölicher Lösung unwirksam sind.

**Sublimatlösungen (Sublimatwasser)**, meistens 0.1 Procent Quecksilberchlorid enthaltend, sind mit destillirtem Wasser herzustellen, da Calciumcarbonat gelöst enthaltendes Wasser zur Ausscheidung von Quecksilberoxychlorid Veranlassung gibt. Immerhin ist unter Umständen die Verwendung von gewöhnlichem Brunnen- oder Leitungswasser nicht ausgeschlossen, namentlich, wenn das betreffende Wasser nicht „hart“ ist und das Sublimatwasser rasch oder sofort verbraucht wird. Während alle vom Arzte verordneten Sublimatlösungen jeder Stärke unter allen Umständen mit destillirtem Wasser zu bereiten sind, unterliegt es nicht dem geringsten Bedenken, wenn der Arzt am Krankenbette behufs Vornahme einer Operation oder um seine Hände zu desinficiren, eine concentrirte Sublimatlösung, welche er für solche Fälle bei sich führt, mit gewöhnlichem Wasser verdünnt.

Derartige Sublimatlösungen können unter Zugabe von Natriumchlorid in grosser Concentration hergestellt werden, was für die Zwecke des Arztes sehr bequem ist. Das Natriumchlorid hat einerseits den Zweck, das Quecksilberchlorid in grosser Menge zu lösen, andererseits aber bewirkt es auch noch, dass derartige Lösungen, welche das Doppelsalz Quecksilberchlorid-Natriumchlorid enthalten, nicht reizen, da sie neutral sind, während Sublimatlösungen ohne Natriumchloridzusatz sauer reagiren und reizend wirken. Ferner geben die Doppelsalze des Quecksilberchlorids mit Natriumchlorid, Ammoniumchlorid, sowie die Mischung von Quecksilberchlorid und Weinsäure mit Eiweiss enthaltenden Flüssigkeiten (Blut) keine Niederschläge.

Ammoniumchlorid an Stelle des Natriumchlorids zu benützen, ist nicht angängig, da in einer Mischung einer derartigen Lösung mit Calciumcarbonat



gelöst enthaltendem Brunnenwasser durch Einwirkung des gelösten Calciumcarbonats auf das Ammoniumchlorid Ammoniak frei wird, welches nun auf das Quecksilberchlorid einwirkt, so dass jetzt an Stelle des sonst eintretenden Niederschlages von Quecksilberoxychlorid eine Abscheidung von „weissem Präcipitat“ stattfindet.

Für concentrirte Sublimatlösungen sind verschiedene Vorschriften gegeben worden, z. B. Kriegs-Sanitäts-Ordnung: *Hydrargyri bichlorati* 2.0; *Natrii chlorati* 1.0; *Aquae destillatae* 7.0.

KRÖNLEIN: *Hydrargyri bichlorati* 5.5; *Natrii chlorati* 2.5; *Acidi acetici diluti* Ph. Helv. (20.4 Procent) 2.5; *Aquae destillatae* 40.0.

RITSERT: *Hydrargyri bichlorati* 5.0; *Natrii chlorati* 1.25; *Aquae destillatae* 3.75.

LAPLACE: Zusatz von Weinsäure. Derartige Lösungen zersetzen sich aber bei längerem Stehen, namentlich in verdünntem Zustande leicht, indem sich Quecksilberchlorür ausscheidet.

Das beste Mittel, hartes Wasser für Sublimatwasser verwendbar zu machen, besteht darin, den Gehalt an gelöstem Calciumcarbonat durch Zusatz von Säuren zu beseitigen. Dieses kann geschehen, indem man dem Wasser die durch vorhergehende titrimetrische Versuche ermittelte nöthige Menge Salz- oder Schwefelsäure zusetzt oder eine etwas überschüssige Menge schwächerer Säuren wie Borsäure, Salicylsäure, Citronensäure, Weinsäure zusetzt. Die Vorsicht gebietet, schwache Sublimatlösungen (0.1 Procent) nicht lange aufzubewahren, da selbst die Glasmasse der Flasche durch Abgabe von Alkali den Bestand des Sublimats gefährden kann.

Gleichfalls zum Zwecke der raschen Herstellung von Sublimatlösungen dienen die Sublimatpastillen, Sublimatpapier, Sublimatwattebüsche (s. unten).

Da Sublimatlösungen, wie ja auch Quecksilberchlorid selbst, im Lichte sich zersetzen, so ist es empfehlenswerth, dieselben in Gläsern von dunkelgelbem Glase aufzubewahren (hellgelbes Glas genügt noch nicht).

Häufig sind Unglücksfälle durch Verwechslung von Sublimatlösungen mit trinkbaren Flüssigkeiten; um die hierdurch bedingten Gefahren zu mildern, ist empfohlen worden, den Sublimatlösungen brechenenerregende Salze in genügender Menge zuzusetzen: Vorschriften für derartige Lösungen, die als „nicht giftige Sublimatlösungen“ bezeichnet werden, sind folgende gegeben worden:

SALMON: I. *Hydrargyri bichlorati* 0.5, *Natrii chlorati* 80.0, *Cadmii sulfurici* 0.5, *Aquae destillatae* 1000.0. II. *Hydrargyri bichlorati* 1.0, *Natrii chlorati* 1.0, *Cupri sulfurici* 2.0, *Aquae destillatae* 1000.0.

LABORDE: *Hydrargyri bichlorati* 0.25, *Natrii chlorati* 1.0, *Cupri sulfurici* 1.0, *Acidi tartarici* 0.5, lösliches Blau 0.01, *Glycerini* 10.0, *Aquae destillatae* 10.0, mit 1 Liter Wasser zu verdünnen.

Der vielfach geübte Zusatz von Farbstoffen, namentlich Theerfarbstoffen, wie Eosin, Fuchsin, Malachitgrün u. s. w., zu Sublimatlösungen, um sie kenntlich zu machen und von unschuldigen wässerigen Flüssigkeiten zu unterscheiden, ist bedenklich, da viele, wenn nicht alle dieser Farbstoffe Sublimat in unlöslicher Verbindung ausscheiden oder reduciren. Hierbei wird immer ein grosses Gewicht darauf zu legen sein, ob eine derartige gefärbte Lösung sofort oder wenigstens bald verbraucht wird oder ob sie längere Zeit aufbewahrt werden soll.

**Sublimatöl** für subcutane Injectionen wird nach CRUYL in folgender Weise zubereitet: 1.0 Quecksilberchlorid wird in Aether gelöst, 100.0 Oel oder auch mehr zugefügt, gemischt, der Aether durch Erwärmen entfernt und die Flüssigkeit filtrirt.

**Sublimatpapier** dient zur Anfertigung von Sublimatlösungen ex tempore. Aehnlich wie die Briefmarken gelochtes Papier, von dem also leicht Stücke abgerissen werden können, wird mittelst einer Pipette mit einer Sublimatkochsalzlösung in bestimmter Menge versehen und getrocknet. Beim Gebrauch wird ein Stück solchen Papiers einfach in das Wasser gegeben und umgeführt.



Auch als Verbandmaterial selbst ist ein Sublimatpapier (Filtrirpapier, das mit einer 0,2 Procent Sublimat und 5 Procent Glycerin enthaltenden Lösung getränkt ist) von GÖDICKE angegeben worden.

Sublimatpapier zum Nachweis von Arsen wurde von FLÜCKIGER empfohlen; er lässt den in bekannter Weise entwickelten Arsenwasserstoff auf ein mit Sublimatlösung befeuchtetes Streifen Filtrirpapier einwirken. Das Sublimatpapier wird unter der Einwirkung von Arsenwasserstoff anfangs schön gelb, bei längerer Einwirkung braun. Der gelbe Fleck wird nicht wie der ähnliche Silberfleck durch Wasser geschwärzt. Es gelingt noch der Nachweis von  $\frac{1}{500}$  mg Arsenigsäure.

**Sublimatpastillen, Sublimattabletten** nach ANGERER sind aus einem Gemisch gleicher Theile *Hydrargyrum bichloratum pulveratum* und Natriumchlorid gepresste Tabletten. Zur Unterscheidung von Tabletten aus unschuldigen Stoffen sind die Sublimattabletten mit Malachitgrün oder mit Carmin gefärbt. Zum Gebrauch werden die Tabletten einfach in Wasser aufgelöst; gewöhnlich enthalten die Tabletten 1,0 g Sublimat und geben aldann 1 Liter 0,1procent. Sublimatwasser.

**Sublimatseife** ist eine den Zwecken des Arztes dienende Seife mit Zusatz von Sublimat. Dass das Quecksilberchlorid als solches in der Seife, beziehentlich in der beim Waschen mit dieser Seife entstehenden Lösung nicht mehr vorhanden sein kann, vielmehr in Quecksilberoleat übergegangen sein wird, ist natürlich. Dieses Quecksilberoleat ist aber, wie Versuche von JOHNE (Pharm. Centralh. 1886, 59) darthun, wirksam und im Stande, Milzbrandsporen abzutöden.

Wichtig ist es aber vor allen Dingen eine Reduction der Quecksilberoxydverbindung zur Oxydulverbindung oder zu Metall zu verhüten, was erreicht wird, wenn überfettete Seife Verwendung findet. Das Ueberfetten geschieht praktischer mit Oelsäure anstatt mit überschüssigem Fett, da letztere Arten überfetteter Seife beim Waschen nicht schäumen. Derartige Seife bleibt jahrelang weiss, während alkalische Sublimatseife schwarz wird, ein Beweis, dass Reduction eingetreten ist.

Die Herstellung einer neutralen haltbaren überfetteten Sublimatkalischmierseife, welche noch nicht gelungen zu sein scheint, würde sehr wichtig sein, da der Apotheker diese Mischung dann stets zum Gebrauch anfertigen könnte, was jetzt ausgeschlossen ist, da die Herstellung der überfetteten Sublimatseife aus Natronseife maschinelle Einrichtungen erfordert.

**Sublimatverbandstoffe** (Sublimatcatgut, Sublimatmull, Sublimatseide, Sublimatwatte u. s. w.) werden unter dem Artikel Verbandstoffe besprochen.

**Sublimatwattehäusche** dienen wie Sublimatpastillen und -papier zur raschen und bequemen Herstellung von Sublimatlösungen. Kleine Häusche von entfetteter Watte werden auf Glasplatten liegend mit concentrirten Sublimatkothsalzlösungen mittelst einer Messpipette betropft und getrocknet. Der Wattebausch muss so gross genommen sein, dass die aufgetropfte Lösung nicht bis in die unterste Schicht dringt; zu dem Zwecke ist die Sublimatlösung so concentrirt wie möglich zu nehmen.

A. Schneider.

**Sublimat-Pyridin**,  $C_5H_5N.Cl.HgCl$ , bildet sich nach THOMS beim Versetzen einer alkoholischen Sublimatlösung mit einer alkoholischen Pyridinlösung als grauweisser krystallinischer Niederschlag, welcher sich nach dem Trocknen als eine verfilzte seidengänzende Krystallmasse erwies.

**Sublimation** ist als eine Destillation fester Körper aufzufassen, indem der feste Körper durch Erhitzen in Dampf verwandelt wird, dessen Verdichtung zu einem „Sublimat“ an kälteren Stellen wieder erfolgt. Die Sublimation wird in der Regel zu dem Zwecke ausgeführt, um einen flüchtigen Körper von nichtflüchtigen Beimengungen, die in dem Sublimationsgefäss zurückbleiben, zu trennen und dadurch also zu reinigen. Die Gefässe, in denen Sublimationen ausgeführt werden, sind in den meisten Fällen von den für Destillationen benutzten Appa-



raten etwas verschieden, da die Dämpfe der festen Körper wegen ihrer Verdichtung an kühleren Stellen keinen weiten Weg zurücklegen können. Häufig setzt sich das Sublimat dicht oberhalb der erhitzten Stelle an. Man benützte deshalb früher häufig gewöhnliche Glasflaschen als Sublimationsgefäße, die, so weit ihr Inhalt reichte (etwa  $\frac{1}{3}$  der Höhe), in Sand eingebettet und erhitzt wurden; das im oberen Theil der Flaschen sich ansetzende Sublimat wurde alsdann nach Zertrümmerung der Glasflaschen oder Absprengung des oberen Theiles herausgenommen. Zum gleichen Zweck fanden auch die bekannten Schusterkugeln, Retorten, Kolben Anwendung. Im Uebrigen sind in der Industrie für verschiedene Zwecke auch Gefäße anderer Art, von Eisen, Thon im Gebrauch.

Ueber die Sublimation von Benzoësäure aus Harz, sowie die dazu gebrauchten Vorrichtungen s. Bd. II, pag. 212.

Die Sublimation des Quecksilberchlorids und Quecksilberchlorürs geschah gemeinhin in den oben erwähnten gewöhnlichen Glasflaschen. Eine eigenthümliche Sublimation ist die bei der Darstellung des Hydrargyrum chloratum vapore paratum, des Dampfcalomels, benützte. Die Dämpfe des Quecksilberchlorürs werden in ein Gefäß geleitet, in dem sie mit den Dämpfen kochenden Wassers zusammenreffen und dadurch condensirt werden. Während das ohne Wasserdampf sublimirte Quecksilberchlorür einen steinharten Klumpen als Sublimat liefert, ist das mit Wasserdampf bereitete Quecksilberchlorür ein äusserst zartes Pulver.

Für analytische Zwecke, namentlich wenn es sich nur um kleine Mengen handelt, bedient man sich zweier Uhrgläser als Sublimationsapparat. Das Jod für maassanalytische Zwecke pflegt man in dieser Weise zu sublimiren.

Man schüttet das Jod auf ein Uhrglas, stellt dieses auf ein Sandbad oder ein Stück Asbestpappe, deckt ein gleich grosses Uhrglas über das untere und erwärmt jetzt höchst vorsichtig. Während der Sublimation kann das obere Uhrglas mehrmals geleert werden, da die anschliessenden Jodkrystalle sehr voluminös sind und auch leicht wieder herabfallen. Die in anderen Fällen sehr zweckmässige Einrichtung, zwischen die beiden Uhrgläser ein Stück Gaze zu legen, welches herabfallende Theile des sublimirten Körpers auffängt, ist bei Jod nicht wohl anwendbar.

Für Substanzen, die erst bei sehr hoher Temperatur flüchtig werden, kann man das obere Uhrglas kühlen, indem man ein Bleirohr spiralig aufwickelt, so dass es dem Uhrglas sich eng anschmiegt.

Während der Sublimation wird ein Strom kalten Wassers durch das Bleirohr geleitet.

Ein sehr eleganter und praktischer, namentlich auch für Demonstrationszwecke geeigneter Sublimationsapparat (nach BRÜHL) ist der durch die Fig. 98

Fig. 98.



wiedergegebene. Der Tiegel *a* nimmt die zu sublimirende Substanz auf, wird hierauf vorsichtig erhitzt, und die sublimirte Substanz kann nach Abheben der Glasglocke *b* gesammelt werden.

Die Sublimation flüchtiger Körper, die bei  $100^{\circ}$  noch nicht sublimiren, mit Hilfe von Wasserdämpfen rechnet man meist mit zur „Destillation mittelst Wasserdämpfen“; ebenso bezeichnet man die Sublimation flüchtiger fester Körper mit überhitztem Wasserdampf gemeinhin auch als „Destillation mittelst überhitzten Wasserdampfes“. Das in beiden Fällen als Destillat auftretende Wasser gibt die Erklärung für diese Bezeichnungsweise; im

Destillat schwimmen in den eben berührten Fällen die sublimirten Körper als Krystalle herum. Durch die Destillation (bezw. Sublimation) mit Wasserdämpfen



oder überhitztem Wasserdampf können viele Substanzen destillirt, bezw. sublimirt und dadurch auf leichte Weise rein dargestellt werden, die bei der ihnen eigenen höheren Siedetemperatur destillirt bezw. sublimirt, zum Theil zersetzt werden würden.

In der Analyse wird auch mehrfach von der Sublimation Gebrauch gemacht, so z. B. bei der Vorprüfung, wobei Ammonsalze, Quecksilberverbindungen, Arsenigsäure u. s. w. Sublimate geben, die sich durch ihr Aussehen, nöthigenfalls unter der Lupe, sowie durch ihr Verhalten gegen Reagentien charakterisiren lassen. Auch einige der auf Kohle vor dem Löthrohr entstehenden „Beschlüge“, jedenfalls diejenigen, die man weitertreiben kann, sind Sublimate. — S. Bd. II, pag. 228.

Ueber die zur Erkennung von Alkaloiden brauchbare Mikrosublimation derselben s. unter Alkaloiddarstellung, Bd. I, pag. 232. A. Schneider.

**Sublimatvergiftung.** Die Erscheinungen und Folgen der chronischen Vergiftungen mit Sublimat sind dieselben wie bei anderen Quecksilberverbindungen (s. Mercurialismus, Bd. VI, pag. 649).

Acute Vergiftungen können eintreten durch Verwechslung mit anderen Salzen, durch unmässigen medicinalen Gebrauch, überhaupt bei Unvorsichtigkeit; selten wird Sublimat zu Mord oder Selbstmord benutzt, weil sein abscheulicher Geschmack und die Aetzwirkung abschrecken. Zunge und Schlund schwellen an und werden von einem grauweissen Schorfe bedeckt. Die Anätzung des Magens äussert sich in dem Erbrechen weisser und blutiger Massen, die Anätzung des Darmes durch blutige Durchfälle. Zugleich wird die Harnabsonderung unterdrückt, der Harn ist eiweisshaltig, der Puls wird klein, die Haut unempfindlich, und unter schwerem Collaps, aber meist bei ungetrübtem Bewusstsein, kann der Tod in wenigen Stunden eintreten. Mitunter bekommen die Vergifteten, wie bei anderen Aetzigiften, Oedem der Glottis und ersticken; häufiger zieht sich die Entzündung des Verdauungsweges durch mehrere Tage hin, bevor sie tödtlich endet.

Als letale Dosis betrachtet man 0.8 g.

Erfolgt nicht freiwillig reichliches Erbrechen, so muss dieses herbeigeführt werden, am besten mechanisch durch Reizen des Schlundes oder durch Apomorphin (0.01 subcutan). Dann gibt man Milch oder Eiweiss und als chemisches Antidot frisch gefälltes Schwefeleisen.

**Subluxation** (*luxare*, verrenken) nennt man die unvollständige Verrenkung eines Gelenkes. Die Gelenksenden sind zwar aus ihrer normalen Lage gebracht, allein es berühren sich noch die Gelenksflächen, wenn auch nicht an correspondirenden Stellen. Bei der vollständigen Verrenkung (s. Luxation, Bd. VI, pag. 425) haben die Gelenksflächen jede Berührung verloren.

**Suboxyde** sind diejenigen Metalloxyde benannt worden, welche weniger Sauerstoff enthalten, als die zugehörigen basischen Oxyde, und welche bei Behandlung mit Säuren in das Metall und das sauerstoffreichere basische Oxyd zerfallen, z. B. Bleisuboxyd.

**Subscriptio** ist die Unterschrift des Arztes unter dem Recept (s. d.).

Th. Husemann.

**Substance inerte**, ein von NATIVELLE aufgefundener wirkungsloser Digitalisbestandtheil. — S. unter Digitalin, Bd. III, pag. 493.

**Substantive Farben** heissen im Gegensatz zu den adjectiven Farben die Zeugfarben, welche ohne Mitwirkung von Beizen hergestellt sind. Substantive Farbstoffe werden aus ihren Lösungen direct von den Fasern aufgenommen. Doch kommt es dabei nicht nur auf die Natur des Farbstoffes, sondern auch auf die chemische Zusammensetzung der Faser an. Die Mehrzahl der Theerfarben färbt animalische Fasern substantiv, doch gibt es auch einige, wie z. B. das Alizarin, welche sich nicht direct mit diesen Fasern vereinigen. Methylgrün ist für Seide ein substan-

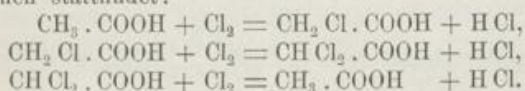


tiver, für Wolle ein adjectiver Farbstoff. Erst in den letzten Jahren hat man eine Reihe von Azofarbstoffen, die Benzidinfarben (Congo, Azoblau etc.) entdeckt, welche Baumwolle substantiv färben. Unter den natürlichen Farbstoffen finden sich mit Ausnahme des Safflors keine substantiven Farbstoffe von einiger Wichtigkeit; der Indigo ist nicht zu denselben zu rechnen, sondern gehört in die Gruppe der indifferenten Farbstoffe.

Ob eine Faser substantiv oder adjectiv gefärbt ist, erkennt man an der Qualität und Quantität der Asche, in welcher sich die mineralischen Beizen finden.

Benedikt.

**Substitution.** Gewisse Elemente sind im Stande, einen Bestandtheil chemischer Verbindungen auszutreiben und an dessen Stelle in die Verbindung einzutreten, z. B.  $H_2O + K = H + KHO$ . Diesen Vorgang bezeichnet man als **Substitution**. Die häufigsten Umwandlungen, welche Verbindungen erfahren, sind diejenigen, welche durch Substitution bewerkstelligt werden. Nur selten vereinigen sich zwei Körper direct zu einer neuen Verbindung, wie z. B.  $NH_3 + HCl = NH_4Cl$ ; meist tauschen sie gewisse Bestandtheile aus, wodurch zwei oder mehr neue Producte entstehen:  $C_6H_6 + HNO_3 = H_2O + C_6H_5NO_2$ . Das bei der Substitution entstehende Hauptproduct bezeichnet man gewöhnlich nur als Substitutionsproduct, wenn auch eigentlich beide dabei entstehenden Producte diesen Namen verdienen. Obwohl sonach alle chemischen Reactionen Substitutionsvorgänge und daher die meisten chemischen Verbindungen Substitutionsproducte anderer Verbindungen sind, pflegt man gewöhnlich als Substitutionsproducte nur die durch Ersetzung von Wasserstoff in Kohlenstoffverbindungen entstehenden Körper zu bezeichnen. Darnach ist der einfachste Substitutionsvorgang der Ersatz von Wasserstoff in Kohlenstoffverbindungen durch Chlor, Brom oder Jod. Diese Verbindungen entstehen durch Einwirkung von Chlor, Brom oder Jod auf Kohlenstoffverbindungen, wobei diese ein Atom Wasserstoff abgeben und dafür ein Atom Halogen aufnehmen, welches an dieselbe Stelle tritt, welche durch Austritt von Wasserstoff frei geworden ist. Somit haben diese Substitutionsproducte dieselbe Constitution, wie die Verbindungen, aus welchen sie entstanden sind. Ein passendes Beispiel für die Bildung dieser einfachen Substitutionsproducte ist die Einwirkung von Chlor auf Essigsäure, welche nach den folgenden Reactionen stattfindet:



Die Constitution der Mono-, Di- und Trichloressigsäure ist von der der Essigsäure nicht verschieden.

Ist der Wasserstoff der Kohlenstoffverbindungen aber durch Atomgruppen ersetzt, so entstehen die sogenannten complexen Substitutionsproducte, deren wichtigste diejenigen sind, welche die Cyangruppe (CN), Sulfonsäuregruppe ( $SO_3H$ ), Nitrogruppe ( $NO_2$ ), Amidgruppe ( $NH_2$ ) und Imidgruppe (NH) enthalten. Während bei den einfachen Substitutionsproducten nur die Stellung des einfachen Radikals im Molekül des Substitutionsproducts (z. B.  $CH_2Cl \cdot CH_2 \cdot CH_3$  und  $CH_3 \cdot CHCl \cdot CH_3$ ) berücksichtigt werden muss, ist bei den complexen Substitutionsproducten auch die Constitution der substituierenden Gruppe zu beachten.

H. Beckurts.

**Substitution** (*substitutio*, ersetzen) wird die Einspritzung von Blut in die Adern (Transfusion) nach zuvoriger Blutentleerung mittelst eines Aderlasses genannt. Dies Verfahren ist bei Vergiftungen mit solchen Stoffen, welche mit dem Hämoglobin der Blutkörperchen feste Verbindungen eingehen, z. B. Kohlenoxyd, mit Erfolg angewendet.

Th. Husemann.

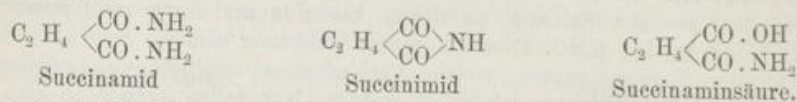
**Substitutionswage**, von REIMANN construirte einschenkliche Wage zur Bestimmung des specifischen Gewichtes. Der Senkkörper ist auf ein bestimmtes Gewicht justirt, so dass er bei Bruch sofort und ohne Schwierigkeit ergänzt



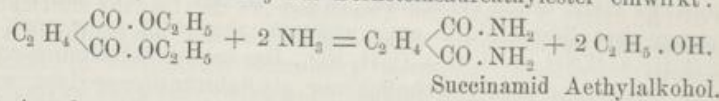
werden kann. Statt der Reitergewichte werden übrigens bei dieser Wage gewöhnlich Gewichte benutzt, welche auf eine oberhalb der Endaxe befindliche Platte aufgesetzt werden.

**Succade**, Citronat, *Confectio corticis Aurantii vel Citri*, nennt man im Handel die mit Zucker candirte oder in dicken Zuckersaft eingelegte Fruchtschale von *Citrus Limonum Risso*. Sie findet bei der Morsellenbereitung Verwendung.

**Succinamid**, **Succinimid** und **Succinaminsäure** sind Derivate der Bernsteinsäure. Die Beziehungen dieser drei zu einander erhellen am besten aus den Strukturformeln:



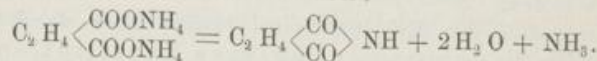
Das erste entsteht, wenn  $\text{NH}_3$  auf Bernsteinsäureäthylester einwirkt:



Es ist eine feste, in weissen Nadeln krystallisirende Substanz, welche beim Erhitzen unter Abgabe eines Moleküls  $\text{NH}_3$  in Succinimid übergeht. Der Imidwasserstoff kann durch Metall substituirt werden; ein derartiges Derivat ist das Succinimidquecksilber (s. d.); ersetzt man den Wasserstoff z. B. durch Silber, und kocht das Succinimidsilber,  $\text{C}_2 \text{H}_4 \begin{array}{l} \langle \text{CO} \rangle \text{N} \\ \text{CO} \end{array} \text{Ag}$ , mit verdünntem Ammoniak, so verwandelt es sich unter Wasseraufnahme in das Silbersalz der einbasischen Succinaminsäure.

Ganswindt.

**Succinimid-Quecksilber**, *Hydrargyrum imidosuccinicum*, imidobernsteinsaures Quecksilber,  $\text{C}_2 \text{H}_4 \begin{array}{l} \langle \text{CO} \rangle \text{N} \\ \text{CO} \end{array} \text{— Hg — N} \begin{array}{l} \langle \text{CO} \rangle \\ \text{CO} \end{array} \text{C}_2 \text{H}_4$ , wird erhalten durch Erhitzen von 1 Th. frisch gefälltem Quecksilberoxyd mit 1 Th. Succinimid und der nöthigen Menge Wasser, bis das Quecksilberoxyd nahezu gelöst ist. Man filtrirt von demselben ab, concentrirt durch Eindampfen und lässt auskrystallisiren. Das Succinimid oder Bernsteinsäureimid,  $\text{C}_2 \text{H}_4 \begin{array}{l} \langle \text{CO} \rangle \text{NH} \\ \text{CO} \end{array}$ , wird durch rasche Destillation von bernsteinsauerm Ammonium dargestellt. Letzteres geht unter Abspaltung von Wasser und Ammoniak in das Imid über:



Das Succinimid-Quecksilber bildet ein weisses, seidenglänzendes Krystallpulver, welches von 25 Th. Wasser zu einer neutral reagirenden Lösung aufgenommen wird. Von Alkohol sind 300 Th. zur Lösung erforderlich. Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium fällen das Quecksilber aus den Lösungen aus, ebenso Jodkalium. Die Reinheit des Präparates ergibt sich nach B. FISCHER aus folgenden Reactionen: Es löse sich in 25 Th. Wasser ohne Rückstand, die Lösung reagire neutral und werde durch Silbernitrat weder in der Kälte noch beim Erwärmen getrübt oder reducirt. Die kalt bereitete Lösung soll durch Eiweiss nicht gefällt werden.

Anwendung: Das Succinimid-Quecksilber ist im Jahre 1888 zuerst von v. MERING und VOLLERT an Stelle des zu subcutanen Injectionen bis dahin vorzugsweise gebrauchten Glycocol- und Formamidquecksilbers empfohlen worden. Die zu einer Injection zu verwendende Dosis ist auf 0.013 normirt. H. Thoms.

**Succinin**, Bernsteinbitumen, heisst der in den meisten Lösungsmitteln unlösliche Antheil des Bernsteins. — Succinin heisst auch ein durch Erhitzen



gleicher Theile Bernsteinsäure und Glycerin auf 220—230° erhaltener schwarzbrauner Körper von der Zusammensetzung  $C_3H_5 \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{C}_4H_4O \end{matrix}$ . Dieses letztere Succinin löst sich langsam beim Kochen mit Wasser und Alkohol, ist aber unlöslich in Aether und Schwefelkohlenstoff. — **Succinum** = Bernstein. — **Succinyl**,  $C_2H_4 \begin{matrix} \text{CO} \\ \text{CO} \end{matrix}$  heisst das Radikal der Bernsteinsäure. — **Succinylchlorid**,  $C_2H_4 \begin{matrix} \text{CO Cl} \\ \text{CO Cl} \end{matrix}$  durch Erhitzen von Bernsteinsäure mit Phosphorpentachlorid erhalten, bildet eine an der Luft rauchende Flüssigkeit, welche sich mit Wasser in Bernsteinsäure und Salzsäure umsetzt. — **Succinylsäure** = Bernsteinsäure, s. d., Bd. II, pag. 225.

**Succinum marinum**, s. *Cetaceum* (Bd. II, pag. 639).

**Succirubra** heisst kurzweg im Drogenhandel die bei uns officinelle Chinarinde. Sie stammt von cultivirter *Cinchona succirubra*. — S. Chinarinden, Bd. III, pag. 40.

**Succisa**, Gattung der *Dipsaceae*, von *Scabiosa*, mit der sie auch vereinigt wird, wesentlich nur verschieden durch den krautigen Saum des Aussenkelches.

*Succisa pratensis* Mönch (*Scabiosa Succisa* L.), Teufelsbiss, St. Peterskraut, hat einen abgebissenen, mit dicklichen Fasern büschelförmig besetzten Wurzelstock, elliptische, ganzrandige oder mitunter entfernt gesägte, in den Blattstiel verlaufende, nach oben hin sitzende Blätter und blaue Blütenköpfchen mit durchwegs ziemlich gleich gestalteten, am Rande nicht strahlenden, 4spaltigen Blüten.

War als *Herba* und *Radix Morsus diaboli*, auch *Radix Jaceae nigrae*, in Verwendung und wird jetzt noch hier und da als Volksmittel gegen Thierkrankheiten gebraucht.

**Succus Citri**. Unter Succus Citri wird im Allgemeinen frisch ausgepresster Citronensaft verstanden, wie solcher früher von den meisten Pharmakopöen zur Herstellung der Potio Riveri vorgeschrieben wurde. Frische saftreiche Citronen werden durch Abschälen zuerst von der gelben äusseren, dann auch von der weissen, schwammigen inneren Fruchtschale befreit, in mehrere Stücke zerschnitten und nach Entfernung der Kerne in einer kleinen Handpresse gepresst; der gewonnene Saft wird colirt. Er hat ein spec. Gew. von 1.030—1.040 und enthält im Mittel 9 Procent Citronensäure. Gegenwärtig wird der Citronensaft in der Receptur meist durch Citronensäure ersetzt. Ph. Helv. lässt einen künstlichen Citronensaft durch Schütteln einer Lösung von 7 g *Citronensäure* in 93 g *Wasser* mit 1 Tropfen *Citronenöl* herstellen. Der von der Citronensäurefabrik FLEISCHER & Co. in den Handel gebrachte Citronensaft ist ein gut haltbarer, natürlicher, durch Reinigung des rohen sicilianischen Saftes hergestellter Saft mit etwa 9 Procent Säure; der rohe italienische Saft ist in den Apotheken nicht verwendbar. Für den Handverkauf wird nach E. DIETERICH ein ziemlich haltbarer Citronensaft erhalten, indem man 70 Th. *Acidum citricum*, 50 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Acidum salicylicum* mit 900 Th. *Aqua* in einer Porzellanschale aufkocht, dann 5 Th. *Elaeosacch. Citri* hinzugibt, noch heiss filtrirt und das erkaltete Filtrat in kleine Fläschchen abfüllt. G. Hofmann.

**Succus Dauci inspissatus**, Extractum Dauci. Zur Bereitung desselben werden frische Möhren (Mohrrüben, *Daucus Carota* L.) zerkleinert, mit heissem Wasser infundirt und nach einer Stunde ausgepresst. Die ausgepresste Flüssigkeit wird durch Aufkochen und Coliren geklärt und im Dampfbade zur Consistenz eines dicken Syrups gebracht. In älteren Pharmakopöen officinell, ist der Möhren-



saft noch jetzt in vielen Gegenden ein beliebtes Hausmittel bei Husten, Brustleiden u. s. w.

**Succus Herbarum**, Kräutersaft, s. Bd. VI, pag. 104.

**Succus Juniperi inspissatus** (Ph. Germ.), Extractum Juniperi, Roob Juniperi (Ph. Austr.), Wachholdermus, Wachholdersalse. Nach Ph. Germ. werden 2 Th. *frische Wachholderbeeren* zerquetscht mit 8 Th. *heissen Wassers* übergossen, 12 Stunden unter wiederholtem Umrühren infundirt und dann abgepresst; die Colatur wird zu einem dünnen Extract abgedampft. Ph. Austr. lässt die Colatur bis zur Honigconsistenz eindampfen und nun noch den dritten Theil gepulverten *Zuckers* zusetzen; die Vorschriften anderer Pharmakopöen kommen theils mit der der Ph. Germ., theils mit der der Ph. Austr. überein. — Der Wachholdermus ist braun bis dunkelbraun, von süß gewürzhaftem, nicht brenzlichem Geschmacke, in Wasser trübe löslich; der bei der Destillation des ätherischen Wachholderbeeröls als Nebenproduct erhaltene Wachholdermus ist meist etwas dunkler gefärbt, schmeckt süß, aber wenig gewürzhaft, weil er fast gar kein ätherisches Oel enthält und ist aus letzterem Grunde auch klar in Wasser löslich.

**Succus Liquiritiae**, Lakriz, Süßholzsaff, heisst das durch Auskochen der Süßholzwurzel besonders in Sicilien und im südlichen Spanien gewonnene Extract; es kommt in Form halbfester Massen, meist aber in Form von cylindrischen, etwa 15 cm langen und  $1\frac{1}{2}$ —2 cm dicken, glatten, glänzend schwarzen Stangen in den Handel. Der Lakriz hat einen schwachen eigenartigen Geruch und schmeckt angenehm stark süß. Der Werth des Lakriz wird nach dem Grade seiner Löslichkeit in Wasser bemessen; nach Ph. Germ. und Austr. dürfen 100 Th. lufttrockener Waare, mit Wasser von höchstens 50° vollständig erschöpft, nicht mehr als höchstens 25 Th. unlöslichen (im Wasserbade getrockneten) Rückstand hinterlassen. Verfälschungen mit Dextrin sind in neuerer Zeit nicht selten, aber in der bekannten Weise leicht festzustellen; Beimengungen von Cerealienmehl oder Stärke sind unschwer unter dem Mikroskope zu erkennen, eine Prüfung auf etwaigen Kupfergehalt darf auch nicht unterlassen werden. KREMEL empfiehlt, die Werthbestimmung der Handelswaare durch eine Glycyrrhizinbestimmung zu vervollständigen. Zu diesem Zwecke übergiesst man 5 g grob zerstoßenen Succus mit 50 cm Wasser, lässt mehrere Stunden unter häufigem Umrühren stehen, fügt 50 cem 90procentigen Alkohols hinzu und filtrirt nach dem Absitzenlassen durch ein kleines Faltenfilter. Man wäscht den Filterinhalt mit 40procentigem Alkohol aus und dampft das Filtrat zur Verjagung des Alkohols auf dem Wasserbade ab. Nach dem Abkühlen versetzt man mit verdünnter Schwefelsäure, wobei sich das Glycyrrhizin abscheidet. Man sammelt dasselbe auf einem kleinen Filter, wäscht den Niederschlag mit destillirtem Wasser aus und bringt ihn schliesslich durch Auftropfen von Ammoniak in Lösung. Die ammoniakalische Glycyrrhizinlösung wird in einem tarirten Schälchen verdampft, bei 100° getrocknet und gewogen. Die von KREMEL untersuchten Proben Succus ergaben einen Gehalt von 8.06—11.90 Procent Glycyrrhizin; unter 8 Procent darf derselbe nicht betragen.

**Succus Liquiritiae depuratus**, gereinigter Lakriz, wird durch Extraction des rohen Succus mit kaltem Wasser und Eindampfen der klaren Flüssigkeit zur Consistenz eines dicken Extractes bereitet. Man verfährt am besten so, dass man den Rohlakriz in einem mehr hohen als weiten Fass oder einem irdenen Gefäss, an denen unten ein Abzugshahn angebracht ist, zwischen dünne Schichten von zuvor ausgewaschenem Stroh lagert und so viel Wasser aufgiesst, dass das Ganze unter Wasser steht. Man lässt zwei Tage maceriren, zieht die Extractlösung ab und giesst wieder frisches Wasser auf, während man erstere im Dampfbade in Porzellanschalen unter fortwährendem Rühren zu der vorgeschriebenen Consistenz eindampft. Mit dem zweiten Auszuge verfährt man in derselben Weise, ein dreimaliges Ausziehen würde nicht lohnen.



**Succus Liquiritiae in bacillis.** Man mischt in einem eisernen Mörser 400 Th. *Succus Liquiritiae depur.* unter Erwärmen mit 300 Th. *Saccharum album pulver.*, setzt dann noch 300 Th. *Radix Liquiritiae subt. pulv.* hinzu und bearbeitet die Masse so lange, bis sie plastisch geworden ist und sich in dünne Stangen ausrollen lässt. Bei der Fabrikation im Grossen wird die Masse mit der Lakrizenpresse in Stängelchen gepresst; man setzt der Masse wohl auch etwas Gelatine oder Eiweiss zu, um derselben ein schön glattes und glänzendes Aussehen zu geben. — **Succus Liquiritiae (anisatus) in filis.** Man mischt 400 Th. *Succus Liquiritiae depur.*, 300 Th. *Saccharum album pulv.*, 300 Th. *Radix Liquiritiae pulv. subt.*, 4 Th. *Oleum Anisi* und 1 Th. *Oleum Foeniculi* wie vorher beschrieben, zu einer schön plastischen Masse und presst diese mittelst der Lakrizenpresse in Fäden. S. auch Cachou. — **Succus Liquiritiae tabulatus.** 400 Th. *Succus Liquiritiae depur.*, 250 Th. *Saccharum album pulver.* und 150 Th. *Radix Liquiritiae subt. pulv.* stösst man unter gelindem Erwärmen mit *Mucilago Gummi arabici* zu einer plastischen Masse an, walzt diese auf einem mit Zuckerpulver oder ein wenig Arrowroot bestreuten Brett zu dünnen Platten aus, lässt etwas abtrocknen und schneidet dann in rhombenförmige Stückchen; man besprengt dieselben, um sie schön glänzend zu machen, mit Alkohol und lässt wieder abtrocknen. Will man die Tabletten versilbern, so bringt man die ohne Streupulver ausgewalzten Platten einige Stunden in den Keller, damit die Oberfläche klebend wird, belegt sie nun beiderseits mit Blattsilber, erwärmt sie dann wieder ein wenig im Trockenschrank, damit sie weich werden und zerschneidet sie schliesslich in rhombenförmige Stückchen. — S. auch Cachou.

**Succus Sambuci inspissatus, Roob Sambuci** (Ph. Austr.), Extractum Sambuci, Hollundersalse, Fliedermus. Frische, reife, abgestielte Hollunderbeeren werden in einem blanken kupfernen Kessel unter Zusatz von etwas Wasser im Wasserbade erhitzt (bei offenem Feuer unter beständigem Umrühren), bis sie aufgeplatzt sind. Dann lässt man die Flüssigkeit auf einem Siebe ablaufen, presst den Rückstand gut aus, klärt die vereinten Flüssigkeiten durch Absetzenlassen und Coliren und dampft zur Consistenz eines dickeren Extractes ab. Dasselbe erhält meist noch einen Zusatz von Zucker; Ph. Austr. schreibt auf 9 Th. des eingedickten Saftes 1 Th. Zuckerpulver vor, Ph. Germ. I. liess 12 : 1 nehmen. Der Hollundermus hat eine rothbraune Farbe (wird die Eindampfung des Saftes in zinnernen Kesseln vorgenommen, so nimmt er eine schön violettbraune Farbe an), einen süssen säuerlichen Geschmack und ist in Wasser etwas trübe löslich. Bei nicht selbst bereiteter Waare ist es nothwendig, auf einen etwaigen Kupfergehalt zu prüfen.

**Succus Sorborum inspissatus,** Roob Sorborum, Ebereschemus, wird aus den Früchten der *Sorbus Aucuparia* in derselben Weise wie Succus Sambuci insp. bereitet. Ebereschemus wird in manchen Gegenden vom Volke als Diureticum sehr geschätzt.  
G. Hofmann.

**Succus thebaïcus,** ein nicht mehr gebräuchlicher Name für Opium.

**Succus viridis** = Saftgrün, s. d. Bd. VIII, pag. 686.

**Súcupira,** s. Sebipira, Bd. IX, pag. 185.

**Sudak,** in Russland, besitzt eine Quelle mit NaCl 7.642, CaH<sub>2</sub>(CO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> 2.048 und H<sub>2</sub>S 0.005 in 1000 Th.

**Sudamina** sind die bei übermässigem Schwitzen mitunter entstehenden Bläschen. — S. Friesel, Bd. IV, pag. 431.

**Sudan** ist die Bezeichnung für einige Azofarbstoffe.

Sudan I. ist Anilinazo-β-naphtol, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>—N<sub>2</sub>—C<sub>10</sub>H<sub>7</sub>.OH.

Sudan G. ist Anilinazoresorcin, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>—N<sub>2</sub>—C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>(OH)<sub>2</sub>.



Sudan II. ist Xylidinazo- $\beta$ -naphtol,  $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{C}_6 \text{H}_3 - \text{N}_2 - \text{C}_{10} \text{H}_6 \cdot \text{OH}$ .

Sudan III. ist Amidoazobenzolazo- $\beta$ -naphtol,  $\text{C}_6 \text{H}_5 - \text{N}_2 - \text{C}_6 \text{H}_4 - \text{N}_2 - \text{C}_{10} \text{H}_6 \cdot \text{OH}$ .

Diese Farbstoffe sind in Wasser unlöslich, in Alkohol löslich. Sie finden zum Färben von Spritlacken und Fetten Verwendung. Benedikt.

**Sudan-Kaffee** ist ein aus den Samen von *Parkia africana* R. Br. und *P. biglobosa* Benth. dargestelltes Surrogat.

Die Samen liegen in zuckerreicher (28.6 Procent, HECKEL und SCHLAGDENHAUFFEN) Pulpa, sind braun, 10 mm lang, 8 mm breit und 5 mm dick, eiförmig, stumpfrandig, auf beiden Flächen mit je einem centralen Höcker (daher *biglobosa*), am Nabel geschnäbelt.

Als Leguminosensurrogat ist der Sudan-Kaffee an der ausgeprägten Palissadenschicht der Samenschale zu erkennen. Ein besonderes Merkmal ist die leichte Isolirbarkeit der Palissadenzellen, da deren Grenzlamelle in Wasser verquillt (Fig. 99). Das Parenchym der Samenschale ist ungewöhnlich derbwandig, das Gewebe der Cotyledonen dagegen äusserst zart zellig, mit Fett und Protoplasma erfüllt, stärkefrei. — S. auch Kaffeessurrogate, Bd. V, pag. 552.

Die Samen enthalten (Journ. de Ph. et de Chimie, 1887, pag. 601): 18.5 Proc. Fett, 6.2 Proc. nicht reducirenden Zucker, 10.3 Procent Gummi und über 23 Procent Eiweisskörper. J. Moeller.

**Sudorifera** (*sudor*, Schweiß, *fero*, treiben) ist ein schon von CAELIUS AURELIANUS benutzter Ausdruck für Hidrotica (Bd. V, pag. 218), statt dessen später häufiger der dem Französischen *sudorifiques* entsprechende Namen Sudorifica (*sudor* und *facio*, machen) sich findet. Th. Husemann.

**Sülz**, in Mecklenburg-Schwerin, besitzt eine Anzahl Soolen, welche 41.99 bis 44.57 NaCl auf 1000 Th. enthalten.

**Suersen's Zahnkitt** ist eine Mischung von *Zinkoxyd* mit so viel concentrirter *Zinkchloridlösung*, dass eine plastische, als Kitt verwendbare Masse entsteht.

**Süsserde** ist Beryllerde, Berylliumoxyd.

**Süsses Chinin** wurde ein immer noch bitterlichstüss schmeckendes Gemisch von Chinidinsulfat und Glycyrrhizin fälschlich genannt.

Jetzt würde man den Verbindungen der Chinabasen mit Saccharin eher die Bezeichnung „stüss“ geben können.

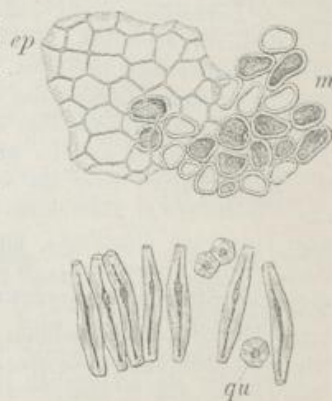
**Süssfarn** ist *Rhizoma Polypodii* (Bd. VIII, pag. 314).

**Süssholz** ist *Radix Liquiritiae* (Bd. VI, pag. 319).

**Süssholzzucker** = Glycyrrhizin.

**Süssstoffe** sind aus Pflanzen dargestellte, hervorragend stüss schmeckende Stoffe. Mit dem Namen Süssstoff ist der Begriff einer ähnlichen chemischen Zusammensetzung derselben nicht verbunden, denn man hat sowohl Zuckerarten, wie auch das Glycyrrhizin und Glycosin als Süssstoffe bezeichnet; dem Saccharin FAHLBERG's ist diese Benennung ebenso gut beizulegen.

Fig. 99.



Elemente des Sudan-Kaffees.  
ep Innenhäutchen der Samenschale,  
m Schwammparenchym, qu isolirte  
Palissadenzellen.



**Süvern'sche Desinfectionsmasse** besteht aus Aetzkalk, Chlormagnesium und Theer in je nach Umständen wechselnden Verhältnissen; zur Desinfection der Aborte mit SÜVERN'scher Masse gehören besondere Spülanlagen. — S. unter Desinfection.

**Suffioni** heissen die borsäurehaltigen Wasserdämpfe, welche in Toscana dem vulkanischen Boden entströmen und zur Gewinnung von Borsäure verwendet werden.

**Suffocation**, Erstickung, ist eine Todesart, welche in letzter Linie durch Lähmung des Athmungscentrums im verlängerten Mark herbeigeführt wird. Dieselbe erfolgt einerseits durch Mangel an Sauerstoff im Blute, andererseits durch Ueberladung desselben mit Kohlensäure. Da die normale Athmung den Austausch dieser beiden Gase durch die Lunge besorgt, so ist es vor allem anderen die Behinderung derselben, welche Erstickung zur Folge hat. Dieselbe kann auch dann erfolgen, wenn das Blut die Fähigkeit verloren hat, den Gasaustausch zu vermitteln, wie dies z. B. durch gewisse Gifte geschieht. Die Masse des vorhandenen Blutes ist auch oft nicht hinreichend, um genügende Mengen von Sauerstoff dem Körper zuzuführen, z. B. bei Verblutungen. Endlich muss es auch zur Erstickung kommen, wenn die Luft des Athmungsraumes zu wenig Sauerstoff oder übermässige viel Kohlensäure enthält.

Als Beispiele von Erstickungsformen seien genannt die Erstickung durch Verschluss der Respirationsöffnungen durch feste Körper (Knebelung), durch Flüssigkeiten oder durch Druck von Aussen (Strangulation), Erstickung durch Behinderung der Excursionsfähigkeit des Brustkorbes bei Verschüttungen und bei die Brustwand durchbohrenden Wunden. Die Erscheinungen der Erstickung sind bei fast allen Formen dieselben und umso stürmischer und auffallender, je plötzlicher die Erstickung auftritt. Zuerst tritt Athemnoth ein, welche rasch zur Bewusstlosigkeit führt. Das Gesicht wird blau, die Augen treten heraus und werden oft blutroth. Es kann nämlich in Folge Steigerung des Druckes im Brustkorb das Blut nicht mehr ungehindert vom Kopfe in die rechte Herzkammer abfliessen und ruft diese Circulationsstörungen hervor. Ausserdem kommt es zu allgemeinen Krämpfen, worauf nach kurzer Zeit der Tod folgt.

Die Wiederbelebungsversuche bei Erstickten haben sich zunächst gegen die Ursache der Erstickung zu richten. Die Gegenstände, welche die Athmung behindern, sind zu entfernen, ob sie nun die Respirationsöffnungen verlegen oder von aussen durch Druck wirken, bei durch Einathmung schädlicher Gase Erstickten ist für gute Luft zu sorgen, bei Blutungen sind diese rechtzeitig zu stillen, bei Aufnahme von Giften ist Gegengift zu geben u. s. w.

Nach Entfernung der Ursache sind alle übrigen Wiederbelebungsversuche (s. d.) anzuwenden und dabei besonders auf die künstliche Athmung, die oft erst nach vielen Stunden von Erfolg begleitet ist, das Hauptgewicht zu legen.

**Suffrutex**, Halbstrauch, s. Frutex, Bd. IV, pag. 437.

**Suffusionen** (*suffundere*, darunter giessen) sind Blutunterlaufungen, welche im Unterhautzellgewebe oder in den darunter liegenden Weichtheilen liegen. Sie entstehen entweder durch Quetschung und dadurch bedingte Zerreiassung der Gefässe mit nachfolgendem Blutaustritt in das umgebende Gewebe, oder durch spontane Zerreiassung von Gefässen, die durch irgend einen Krankheitsprocess ihre normale Festigkeit verloren haben. Befinden sich unter der gequetschten Partie festere Unterlagen, also vor allem Andern Knochen, oder sind die Gewebe an sich zerreiasslicher, wie beispielsweise bei Kindern, so sind damit für die Entwicklung der Suffusion der ersten Art, den sogenannten traumatischen Suffusionen, günstige Bedingungen vorhanden. Diese beiden Umstände, sowie der Gefässreichthum der gequetschten Stelle, die Art der Gefässe (ob arterielle oder venöse), die lockere oder festere Beschaffenheit der Gewebe sind auch für die Ausdehnung dieser Blutunterlaufungen maassgebend. Die Suffusionen, die man im Volke, wenn



sie nicht allzu gross sind, auch „blaue Flecke“ nennt, sind in forensischer Beziehung von hoher Bedeutung. Sie sind oft die wichtigsten Anhaltspunkte für die Beantwortung der Frage, ob Verletzungen noch im Leben oder nach dem Tode entstanden sind. Da sie bei oberflächlicher Untersuchung mit Leichenerscheinungen (s. Todtenflecke) leicht verwechselt werden können, so sind schon durch Mangel an Genauigkeit bei der Section die peinlichsten Zufälle vorgekommen. Ihre äussere Form kann oft auch auf die Form des verletzenden Werkzeuges hindeuten, wie z. B. bei striemenförmigen Suffusionen, ihre Ausdehnung auf die Gewalt, mit der das Werkzeug geführt wurde. Da das ausgetretene Blut mit der Zeit gewissen Veränderungen unterliegt, können Suffusionen auch zu Altersbestimmungen von Verletzungen herangezogen werden.

Blutunterlaufungen, welche ohne äussere Gewalteinwirkung durch die Zerreiblichkeit der Gefässwände entstehen, kommen bei gewissen Krankheiten vor, wie bei Scorbut, Hämophilie, bei Phosphorvergiftung u. s. w. Auch diese Suffusionen könnten zur Verwechslung mit traumatischen Anlass geben; Berücksichtigung des Gesamtbildes hütet jedoch vor falschen Deutungen.

**Suggestion** (*sub-gero*) ist jene Abart des Hypnotismus (s. Bd. V, pag. 352), bei welcher ein zu hypnotisirendes Individuum unter den psychischen Einfluss des Experimentators gebracht wird.

**Suhl**, in Thüringen, besitzt eine Salzquelle, welche NaCl 4.127, MgCl<sub>2</sub> 0.163, CaCl<sub>2</sub> 2.767, LiCl 0.018 und etwas NaBr in 1000 Th. enthält.

**Suhler Weisskupfer** ist eine Nickellegirung, s. Bd. VII, pag. 325.

**Suinter** ist der durch Auswaschen der Rohwolle und Eindampfen der erhaltenen Flüssigkeit gewonnene braune Rückstand, welcher somit die wasserlöslichen Antheile des Wollschweisses repräsentirt. Der Suinter ist als ein Gemenge von Wollfett (Lanolin) mit an Kalium gebundenen Fettsäuren und Schmutz zu betrachten; er wird deshalb zunächst auf Leuchtgas (Suintergas) verarbeitet; der in den Retorten zurückbleibende kohlige Rückstand dient zur Gewinnung von Pottasche.

**Sukhai**, Jahil, Zarir, Gul-jabil heisst in Afghanistan und Indien eine Droge (wahrscheinlich *Delphinium saniculaefolium* Boiss.), welche als Farbstoff und Heilmittel verwendet wird. Sie besteht aus den gelben Blüthen, Blättern und unreifen Früchten, schmeckt bitter wie Enzian und färbt Wasser augenblicklich schön gelb. Der Farbstoff ist vielleicht Berberin (ДЫМОК, Vegetable materia medica).

**Sulfäther** heissen die den Mercaptanen (s. d. Bd. VI, pag. 648) correspondirenden Aether, welche sich aus gewissen Mercaptiden (s. ebenda), z. B. dem Aethylbleimercaptid, durch Erhitzen bilden: 
$$\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{S} \\ \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{S} \end{array} \text{Pb} = \begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{C}_2\text{H}_5 \end{array} \text{S} + \text{PbS}.$$
 Die Sulfäther verhalten sich zu den Mercaptanen ganz so, wie die Aether zu den Alkoholen.

**Sulfaldehyd**, Thialdehyd, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>S, respective (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>S)<sub>x</sub>, bildet sich beim Einleiten von H<sub>2</sub>S in wässrige Aldehydlösung; dabei scheidet sich ein Oel aus, welches bei -8° erstarrt, nach KLINGER ein Gemisch von C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>S und (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O)<sub>x</sub>. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>S darstellt, und beim Destilliren oder beim Durchleiten von HCl in Trisulfaldehyd (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>S)<sub>3</sub> übergeht. Knoblauchartig riechende, rhombische Nadeln.

Sulfaldehyd ist also ein Aldehyd, in welchem der Sauerstoff durch Schwefel substituirt ist. Dass dadurch die Aldehydnatur nicht beeinträchtigt wird, zeigt die grosse Neigung zur Polymerisation; es gibt somit verschiedene Sulfaldehyde, welche sich ganz wie die verschiedenen Acetaldehyde zu einander verhalten und diesen correspondiren. Von diesen polymeren Modificationen sind ein α-Thialdehyd,



ein  $\beta$ -Thialdehyd und ein „fester Sulfaldehyd“ näher gekannt; diese gehören sämtlich der trimeren Reihe an und unterscheiden sich unter einander durch Krystallform, Schmelzpunkt und Siedepunkt.

Ganswindt.

**Sulfanilsäure**, Para- (oder  $\beta$ -) amidobenzolsulfosäure,  $C_6H_4 \cdot NH_2(1) \cdot SO_3H(4)$ , ist die eine der 3 isomeren Sulfosäuren des Anilins und wird aus diesem durch Erhitzen mit rauchender Schwefelsäure gewonnen; sie krystallisiert mit 1 Molekül Wasser in Tafeln, Prismen oder Blättchen, löst sich schwer in kaltem, weit leichter in heissem Wasser, nicht in Alkohol und Aether.

Die Sulfanilsäure ist von EHRlich als Reagens für pathologische Harn empfohlen worden. Um das Reagens darzustellen, werden 500 ccm Wasser mit 30 bis 50 ccm Salpetersäure und so viel Sulfanilsäure versetzt, dass noch etwas ungelöst am Boden bleibt; andererseits werden einige Körnchen Natriumnitrit in Wasser gelöst, und diese Lösung allmählich und unter Umschütteln der ersten hinzugefügt. Dieses Reagens soll mit normalem Harn keine oder höchstens eine gelbe Farbenreaction geben; auf Zusatz von Kalilauge oder Ammoniak soll eine gelbe oder orange Färbung eintreten, welche jedoch nicht stark genug ist, um dem Schaum beim Schütteln eine eigene Färbung zu verleihen. Bei pathologischen Harnen hingegen treten nach EHRlich nach dem Hinzufügen von  $NH_3$  zu dem mit dem gleichen Volum Wasser gemengten Harn verschiedene Farbenreactionen auf, welche besonders an der Farbe des Schaumes gut beobachtet werden können. Ausser als Reagens ist die Sulfanilsäure auch als Mittel gegen Jodismus empfohlen worden.

Vom chemischen Standpunkte muss hiergegen geltend gemacht werden, dass diese Farbenreactionen nicht der Sulfanilsäure zukommen, sondern dem beim Vermischen mit Natriumnitrit sich bildenden diazobenzolsulfosauren Natrium.

Ganswindt.

**Sulfantimonige Säure** heisst die hypothetische, im freien Zustande unbekanntes Sulfosäure von der Formel  $H_2SbS_3$ . Die Salze dieser Säure werden erhalten, wenn man Antimontrisulfid,  $Sb_2S_3$ , in den Lösungen von Alkalisulfiden auflöst; von diesen Salzen ist am meisten bekannt das Kaliumsulfantimonit (s. Kaliumsulfantimonate, Bd. V, pag. 617). Die Salze dieser Säure heissen Sulfantimonite.

**Sulfantimonsäure** heisst die correspondirende, im freien Zustand gleichfalls unbekanntes Sulfosäure der Formel  $H_2SbS_4$ . Die Salze derselben heissen Sulfantimoniate und bilden sich beim Auflösen von Antimonpentasulfid oder eines Gemisches von Antimontrisulfid und Schwefel in Metallsulfid- oder -hydrosulfidlösungen und beim Lösen derselben in Alkalihydroxydlösungen neben Metantimoniaten. Das bekannteste Sulfantimoniat ist das sogenannte SCHLIPPE'sche Salz (s. Natriumsulfantimonat, Bd. VII, pag. 280).

**Sulfarseniate, Sulfarseniite, Sulfarsenite**, s. Arsensulfide, Bd. I, pag. 613 und 614.

**Sulfas**, Sulfat = schwefelsaures Salz, z. B. *Sulfas kalicus* = Kaliumsulfat,  $K_2SO_4$ . Die Bezeichnung Bisulfat ist nach jetzigen chemischen Theorien unrichtig, trotzdem aber viel gebraucht.

Kaliumbisulfat nach älterer Ansicht =  $SO_3HO + SO_3KO$ ; nach neueren Ansichten  $KHSO_4$  (Monokaliumsulfat, primäres Kaliumsulfat, saures Kaliumsulfat, saures schwefelsaures Kalium); dagegen Kaliumsulfat früher =  $SO_3KO$ ; jetzt =  $K_2SO_4$  (Dikaliumsulfat, secundäres Kaliumsulfat, neutrales Kaliumsulfat, neutrales schwefelsaures Kalium). — S. auch Schwefelsaure Salze, pag. 160.

**Sulfatiren** nennt man die Behandlung der Weinstöcke durch Besprengen mit einer Lösung von Kupfersulfat allein, oder mit Gemischen von Kupfersulfat, Kalk, Salmiakgeist u. A.



**Sulfatofen** werden eine besondere Art Flammöfen genannt, welche aus zwei Abtheilungen bestehen, einem eigentlichen Flammofen und einem System von Zersetzungspfannen, welche letzteren durch die vom Flammofen abziehenden Feuer-gase erwärmt werden. Solche Öfen werden in der ersten Phase des **LEBLANC**-schen Sodaprocesses zur Zersetzung des Kochsalzes mit Schwefelsäure verwendet. — S. auch *Soda*, Bd. IX, pag. 302.

**Sulfaurat**, abgekürzter Name für *Stibium sulfuraturn aurantiaecum*.

**Sulphhydrate, Sulphhydrüre**, s. *Sulfobasen*, respective *Basen*, Bd. II, pag. 163.

**Sulfide**, s. *Schwefelverbindungen*, pag. 161.

**Sulfidum**, s. *Sulfuretum*, pag. 541. — **Sulfidum carbonicum**, ältere Bezeichnung für Schwefelkohlenstoff, *Carboneum sulfuratum*,  $CS_2$ .

**Sulfide** heisst eine Classe von Körpern der aromatischen Reihe, welche durch eine Reihenfolge von **REMSEN** und **FAHLBERG** patentirten Reactionen gewonnen werden. Diese Reactionenfolge ist aus dem Artikel *Saccharinum*, Bd. VIII, pag. 656, zu ersehen. Das *Saccharin* ist das bekannteste unter den Sulfiden; es ist das Sulfid der *Benzoësäure*,  $C_6H_4 \left\langle \begin{array}{l} CO \\ SO_2 \end{array} \right\rangle NH$ . Allen Sulfiden ist die zweiwerthige Gruppe  $\left\langle \begin{array}{l} CO \\ SO_2 \end{array} \right\rangle NH$  eigenthümlich.

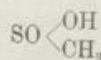
Dass übrigens der von **FAHLBERG** eingeschlagene Weg zur Gewinnung der Sulfide nicht der einzige ist, beweist ein der *Bad. Anilin- und Sodafabrik* ertheiltes Patent, nach welchem die aromatischen *Cyanorthosulfamide* durch *Wasser-*aufnahme und *Abspaltung* von *Ammoniak* in die entsprechenden Sulfide übergeführt werden. Nach dieser Methode ist das *Methylsaccharin* oder *Methylbenzoësäuresulfid*,  $C_6H_3 \left\langle \begin{array}{l} CH_3 \\ SO_2 \\ CO \end{array} \right\rangle NH$ , dargestellt worden. Näheres über dasselbe s. im Supplementband.

Ganswindt.

**Sulfinsäuren** nennt man die organischen Verbindungen, welche sich von der hypothetischen schwefligen Säure durch Ersatz eines Hydroxyls durch ein Alkyl ableiten:

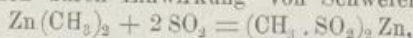


Schweflige Säure

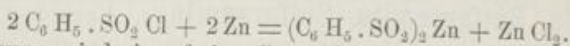


Methylsulfinsäure.

Sulfinsäuren entstehen durch Einwirkung von Schwefeldioxyd auf Zinkalkyle:



oder leichter durch Behandeln einer alkoholischen Lösung von Sulfonsäurechloriden mit Zinkstaub:



Die Sulfinsäuren sind im freien Zustande sehr unbeständige Verbindungen, welche durch Oxydation leicht in Sulfonsäuren übergehen. Auf Lackmus wirken sie anfangs röthend, dann bleichend.

H. Beckurts.

**Sulfis**, Sulfit = schwefligsaures Salz, z. B. *Natriumsulfit*,  $Na_2SO_3$ . — *Natriumbisulfit*, *Natriumhydrosulfit*, saures schwefligsaures Natrium =  $NaHSO_3$ .

**Sulfitcellulose**, s. *Cellulose*, technisch, Bd. II, pag. 612.

**Sulfite**, s. *Schwefligsaure Salze*, pag. 165.

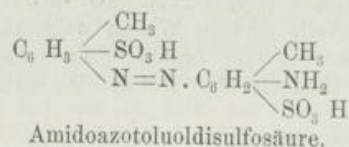
**Sulfo-**, oder vor Vocalen nur **Sulf-**, wird den Bezeichnungen chemischer Körper vorausgesetzt, um dadurch anzuzeigen, dass in dem betreffenden Körper ein oder mehrere Schwefelmoleküle vorhanden sind. Dabei ist es ganz gleich, ob das Schwefelmolekül durch einfache Addition angelagert wird oder ob in der Ver-



bindung ein oder mehrere Molekül O durch S substituiert werden, oder ob für die Hydroxylgruppe OH die Hydrosulfylgruppe SH eintritt. Einige Beispiele werden das Gesagte erläutern:

CN	SCN
Cyan	Sulfocyan,
CO $\left\langle \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{array} \right.$	CS $\left\langle \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{array} \right.$
Harnstoff	Sulfoharnstoff
CO <sub>2</sub> $\left\langle \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{OH} \end{array} \right.$	CS <sub>2</sub> $\left\langle \begin{array}{l} \text{SH} \\ \text{SH} \end{array} \right.$
Hypothet. Kohlensäurehydrat	Sulfocarbonsäure,
H <sub>3</sub> Sb O <sub>4</sub>	H <sub>3</sub> Sb S <sub>4</sub>
Antimonsäure	Sulfantimonsäure.

Findet sich die Bezeichnung Sulfo in Verbindung mit -Säuren, also als „Sulfosäure“ am Ende eines Wortes, so wird dadurch bezeichnet, dass in dem betreffenden Körper ein H-Atom durch die einwerthige Sulfogruppe SO<sub>3</sub> H ersetzt ist, z. B.:



Ganswindt.

**Sulfobasen**, s. Basen, Bd. II, pag. 163.

**Sulfocarbamid** = Schwefelharnstoff, s. d., Bd. IX, pag. 151. —

**Sulfocarbimid**, Synonym für die der Rhodanwasserstoffsäure isomere Isothiocyan-säure S=C=NH, welche im freien Zustande nicht bekannt ist, und deren Alkylester die Senföle (s. d., Bd. IX, pag. 230) bilden.

**Sulfocarbaminsäure**, Dithiocarbaminsäure, CS  $\left\langle \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{SH} \end{array} \right.$ , eine Carbamin-säure, in welcher die beiden Sauerstoffatome durch Schwefel substituiert sind. Lässt man nämlich Schwefelkohlenstoff, Ammoniak und Alkohol in der Kälte auf einander wirken, so bildet sich das sulfocarbaminsaure Ammoniak: CS<sub>2</sub> + 2 NH<sub>3</sub> = CS  $\left\langle \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{SNH}_2 \end{array} \right.$ . Aus diesem Ammoniumsulfocarbaminat wird durch verdünnte Salz-säure und gleichzeitiges Abkühlen auf 0—10° die freie Sulfocarbaminsäure ge-wonnen. Farblose, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Nadeln von saurer Reaction. Die freie Säure geht in concentrirter wässriger Lösung unter Abscheidung von H<sub>2</sub>S in Rhodanwasserstoffsäure über (CS  $\left\langle \begin{array}{l} \text{NH}_2 \\ \text{SH} \end{array} \right.$  = CNSH + H<sub>2</sub>S), desgleichen die Salze der Sulfocarbaminsäure in die betreffenden Rhodanide.

Das sulfocarbaminsaure Ammoniak, dessen Bildung oben beschrieben, bildet lange, dünne, citronengelbe Krystalle, ist hygroskopisch, löst sich leicht in Wasser und Alkohol. Die wässrige Lösung gibt in den Lösungen der Salze von Schwermetallen in Folge des freiwerdenden H<sub>2</sub>S Niederschläge der betreffenden Schwefelmetalle. Auf Grund dieser Reaction ist das Ammoniumsulfocarbaminat in 5procentiger wässriger Lösung als Ersatz des Schwefelwasserstoffs zuerst von A. VOGEL, später von HAGER empfohlen worden.

Ganswindt.

**Sulfocarbhol** wurde als ein kürzerer Name für Schwefelkohlenstoff vorge-schlagen, hat aber keinen Eingang gefunden.

**Sulfocarbometer**, ein handlicher Apparat zur Prüfung der als Reblausmittel benützten Sulfocarbonate (s. d.) auf ihren Gehalt an Schwefelkohlenstoff. Das Sulfocarbonat wird in dem verschlossenen Apparat mit Alkalibisulfidlösung zusammengebracht, durch Eintauchen in kaltes oder warmes Wasser die Zer-setzung geregelt, der abgeschiedene Schwefelkohlenstoff in eingetheilter Röhre



nach Cubikcentimetern abgelesen und diese durch Vervielfältigung mit 1.27 (dem specifischen Gewicht des Schwefelkohlenstoffs) in Gramme umgewandelt.

**Sulfocarbonate**, s. unter Sulfocarbonsäure.

**Sulfocarbonsäure**, Thiocarbonsäure, Sulfokohlensäure,  $H_2CS_3 = CS \begin{matrix} \text{SH} \\ \text{SH} \end{matrix}$ . Die Salze dieser der hypothetischen Kohlensäure analog zusammengesetzten Säure entstehen durch Vereinigung von Schwefelkohlenstoff mit Alkalisulfiden:  $CS_2 + Na_2S = Na_2CS_3$ .

Setzt man Alkohol zu der so erhaltenen Lösung, so scheidet sich das Natriumsulfocarbonat als flüssige, schwere, braune Schicht ab. Salzsäure scheidet aus dem Salze die freie Sulfokohlensäure als dunkelgelbes, äusserst widerlich riechendes Oel aus, das schon bei gelinder Wärme in Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff zerfällt. Die Alkali- und Erdalkalisalze der Thiocarbonsäure sind in Wasser mit gelber bis brauner Farbe löslich. Beim Kochen ihrer Lösung entsteht unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff Carbonat:



Die Salze der Schwermetalle sind in Wasser unlöslich. In den Lösungen der Alkalisalze bewirken Kupfersalze eine braune, Silbersalze eine gelbe und Bleisalze eine rothe Fällung. Diese Niederschläge färben sich unter Bildung von Schwefelmetallen bald schwarz.

H. Beckurts.

**Sulfocarbonyl** heisst das hypothetische zweiwerthige Radikal  $CS$  der Trisulfokohlensäure,  $CS \begin{matrix} \text{HS} \\ \text{HS} \end{matrix}$ , und der Sulfocarbonyl-Disulfokohlensäure,  $CS \begin{matrix} \text{HS} \\ \text{HO} \end{matrix}$ .

**Sulfocarbonylchlorid**,  $CSCl_2$ , kann als Schwefelkohlenstoff betrachtet werden, in dem 1 Atom S durch 2 Atome Cl ersetzt ist. Das Sulfocarbonylchlorid bildet sich, wenn Perchlormethylmercaptan,  $CSCl_4$ , mit fein vertheiltem Silber behandelt wird. Dadurch werden 2 Atome Cl abgespalten und  $CSCl_2$  gebildet, eine rothe, stechend riechende, bei  $70^\circ$  siedende Flüssigkeit.

**Sulfocyanakrinyl** ist Sinalbinsenöl, s. d., Bd. IX, pag. 287.

**Sulfocyanverbindungen**, s. Rhodanverbindungen, Bd. VIII, pag. 564.

**Sulfodiazobenzol**, Bezeichnung für die Diazobenzolsulfosäure; weiteres hierüber s. EHRLICH'S Reagens, Bd. III, pag. 584 und Sulfanilsäure, pag. 531.

**Sulfofettsäuren** werden fälschlich die bei der Behandlung von ungesättigten Säuren, vornehmlich Oelsäure und Ricinusölsäure, mit concentrirter Schwefelsäure entstehenden Schwefelsäureester von Oxyfettsäuren genannt.

S. Türkischrothöl, auch Oelsäure und Ricinusölsäure.

Benedikt.

**Sulfogruppe** ist die den organischen Sulfosäuren eigenthümliche einwerthige Gruppe  $SO_3H$ , welche an Stelle eines Atoms H ein auch mehrere Male in das Molekül eines organischen Körpers eintreten kann, und durch Behandeln desselben mit concentrirter Schwefelsäure unter Wasserabscheidung eingeführt wird.

**Sulfoharnstoff**, s. Schwefelharnstoff, Bd. IX, pag. 151.

**Sulfokohlensäure**, s. Sulfocarbonsäure.

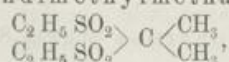
**Sulfoleate**, s. Polysolve, Bd. VIII, pag. 318 und Solvine, Bd. IX, pag. 320.

**Sulfomorphidreaction** ist zum Nachweis von Morphin nicht allein maassgebend, da Codein sich dem Morphin ähnlich verhält. Wird eine Spur Morphin mit einigen Tropfen eines Gemisches von 2 Volumen concentrirter Schwefelsäure und 1 Volumen Wasser zum Aufkochen erhitzt, die Mischung nach dem Erkalten



mit Aetzammoniak übersättigt, abgekühlt und mit Chloroform ausgeschüttelt, so färbt sich letzteres intensiv rosenroth (Sulfomorphid).

**Sulfonal**, Diäthylsulfondimethylmethan,



wird ein zu den Disulfonen gerechneter Körper genannt, dessen Darstellung und Eigenschaften E. BAUMANN zuerst beschrieb (Ber. d. d. chem. Ges. 1886, pag. 2808). Mit dem Namen Disulfone bezeichnet R. OTTO diejenigen Körper, in welchen die einwerthige Gruppe  $\text{SO}_2\text{X}$  (wobei X eine Alkylgruppe bedeutet), an Kohlenstoff gebunden, zweimal enthalten ist. Bei diesen Verbindungen hat man zu unterscheiden:

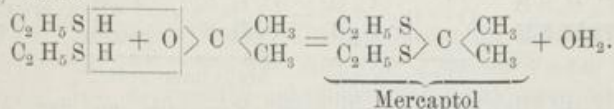
1. Solche, in welchen die 2 Sulfonreste mit einem und demselben Kohlenstoffatom vereinigt und 2. solche, deren Sulfongruppen an zwei verschiedene Kohlenstoffatome gebunden sind.

Die Verbindungen der letzteren Art haben OTTO und dessen Schüler eingehender studirt, mit Darstellung von Körpern der ersteren Gruppe haben sich MICHAEL und PALMER, allerdings mit negativem Erfolge, beschäftigt, bis es BAUMANN gelang, diese Körper durch Oxydation der aus den Aldehyden, Ketonen und Ketonensäuren gebildeten Mercaptanderivate zu erhalten.

Als Oxydationsmittel hat sich bis jetzt nur eine wässrige Lösung von Kaliumpermanganat bewährt. Die Oxydation vollzieht sich bei gewöhnlicher Temperatur, meist unter schwacher Erwärmung, wenn man die zu oxydirende Substanz mit 5procentiger Permanganatlösung schüttelt und tropfenweise verdünnte Schwefelsäure oder Essigsäure zusetzt oder Kohlensäure einleitet. Die bleibende Rothfärbung zeigt das Ende der Reaction an. Die aus den Aldehyden und Ketonen gebildeten Disulfone gehören zu den beständigsten organischen Verbindungen.

Die Darstellung des mit dem Namen Sulfonal bezeichneten Disulfons geschieht in folgender Weise:

Durch Einwirkung von trockenem Salzsäuregas auf eine Mischung von 2 Th. wasserfreien Mercaptans und 1 Th. wasserfreien Acetons findet unter Wasserabspaltung die Bildung von Dithioäthylidimethylmethan, welches den Namen Mercaptol führt, statt:



Das Mercaptol scheidet sich als obere Schicht auf der Flüssigkeit ab; man trennt es von letzterer, wäscht es mit Wasser, hierauf mit verdünnter Natronlauge und trocknet es mit Chlorcalcium. Durch Destillation wird es in reinem Zustande als stark lichtbrechende, ekelhaft riechende, bei 190—191° siedende Flüssigkeit gewonnen.

Nach den Angaben BAUMANN'S schüttelt man das so bereitete Mercaptol mit 5procentiger Lösung von Permanganat, indem man von Zeit zu Zeit einige Tropfen Essigsäure oder Schwefelsäure hinzufügt. Wird die Permanganatlösung nicht mehr entfärbt, so ist die Oxydation beendet, und es schwimmen an der Oberfläche bereits zahlreiche Krystalle des Oxydationsproductes. Man erwärmt die Masse auf dem Wasserbade und filtrirt heiss. Die sich ausscheidenden Krystalle werden durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus Wasser oder Alkohol gereinigt.

In dem Grossbetriebe geschieht die Darstellung des Sulfonals mit verschiedenen Modificationen, doch werden die Angaben darüber von den Fabriken geheim gehalten.

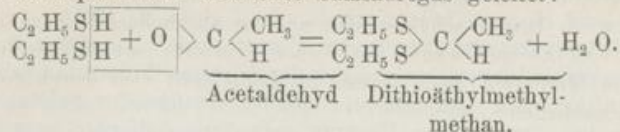
Um bei der Gewinnung des Sulfonals die vorhergehende lästige des Mercaptans zu vermeiden und sogleich zum Mercaptol zu gelangen, haben die Farbenfabriken vormals FRIEDR. BAYER & CO. in Elberfeld sich ein Verfahren patentiren lassen, nach welchem durch Einwirkung von Chlor- oder Bromäthyl auf Natriumthiosulfat







welche vom Acetaldehyd ausgeht. In ein Gemisch molecularer Mengen von Acetaldehyd und Mercaptan wird trockenes Salzsäuregas geleitet:



Das Reactionsproduct, welches auf bekannte Weise isolirt wird, siedet unzer setzt bei 186—188°. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wird es in das Sulfon umgewandelt und hierauf 7 Th. desselben in 20 Th. Wasser gelöst, 2.5 Th. festes Aetznatron hinzugefügt und die klare Lösung mit 5 Th. Aethyljodid tropfenweise versetzt. Man kocht sodann zur Vollendung der Reaction 1 Stunde am Rückflusskühler, beim Erkalten scheidet sich das Sulfon in silberglänzenden Blättchen vom Schmelzpunkt 76° aus.

Eigenschaften des Sulfonals (Diäthylsulfondimethylmethan): Farblose, luftbeständige, neutral reagirende, glänzende, prismatische Krystalle, welche bei 125.5 schmelzen, bei 300° fast ohne Zersetzung sieden, beim Erhitzen auf dem Platinblech Geruch nach verbrennendem Schwefel zeigen und sich ohne Rückstand verflüchtigen lassen. Sie sind geruch- und geschmacklos, jedoch erscheint einigen Personen das Sulfonal schwach bitter schmeckend.

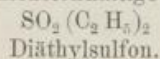
15 Th. kochenden Wassers oder 500 Th. Wasser von 15° lösen 1 Th. Sulfonal; ferner wird es von 135 Th. Aether von 15°, von 2 Th. kochenden Alkohols und von 65 Th. Alkohol von 15° aufgenommen. Es zeigt sowohl Säuren, wie Alkalien und Oxydationsmitteln gegenüber eine grosse Beständigkeit.

Prüfung: Wie bei allen Disulfonen kann eine Rückbildung in Mercaptan auch beim Sulfonal durch Erhitzen mit der doppelten Menge Cyankalium (nach VULPIUS), durch Erhitzen mit Gallussäure oder Pyrogallussäure (nach RITSERT) oder mit Holzkohlenpulver (nach C. SCHWARZ) veranlasst werden. Diese Reactionen dienen neben der Bestimmung des Schmelzpunktes daher zur Feststellung von Identität und der Reinheit des Sulfonals. Beim Kochen mit Wasser darf nicht der widerliche Mercaptolgeruch auftreten (KOBBE), in welchem Falle eine unvollkommene Oxydation stattgefunden. Ein solches Sulfonal würde, mit heissem Wasser in Lösung gebracht (0.2 : 10), auf Zusatz eines Tropfens Kaliumpermanganat dieses entfärben.

Anwendung: Seitdem A. KAST in dem Sulfonal ein ausserordentlich wirksames Schlafmittel entdeckte, welches noch den grossen Vorzug vor anderen Hypnoticis besitzt, dass es keinerlei schädliche Nebenwirkungen äussert, scheint dieses Disulfon sich dauernd in den Arzneischatz eingeführt zu haben. Es liegen eine grosse Anzahl Erfahrungen vor, denen zu Folge das Sulfonal besonders bei allen denjenigen Formen von Schlaflosigkeit sich in hervorragender Weise bewährt hat, welche auf Störungen des Nervenapparates zurückzuführen sind. Es unterstützt das natürliche Schlafbedürfniss und ruft dasselbe, wo es fehlt, hervor, ohne dass eine Gewöhnung an dieses Mittel, wie es besonders bei den Narcoticis der Fall ist, bisher beobachtet wurde. Die grösste Einzelgabe beträgt 4 g, die grösste Tagesgabe 8 g (Ph. Germ. III.); man gibt es fein gepulvert einige Stunden vor dem Zubettgehen in viel warmer Flüssigkeit. Zum Gebrauch empfehlen sich besonders die in den Handel gelangenden, in Berührung mit Flüssigkeit leicht zerfallenden Sulfonaltabletten, welche 1 g Sulfonal enthalten. Von physiologischem Interesse ist das Vorkommniss, dass ein Arbeiter der Sulfonalfabrik von J. D. RIEDEL in Berlin circa 30 g Sulfonal zu sich nahm, wodurch zwar ein mehrtägiger Schlaf hervorgerufen wurde, jedoch irgend welche nachtheilige Folgen sich nicht bemerkbar gemacht haben.

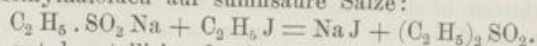
H. THOMS.

**Sulfone** sind organische Verbindungen, welche die Gruppe  $\text{SO}_2$  enthalten, deren beide Affinitäten durch kohlenstoffhaltige Radikale gesättigt sind:





Die Sulfone entstehen unter Anderem durch Oxydation der Sulfide und durch Einwirkung von Alkylhaloiden auf sulfinsaure Salze:

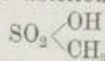


Es sind meist gut krystallisirende, in Wasser unlösliche oder schwer, leicht in Alkohol lösliche Verbindungen, welche sich durch grosse Widerstandsfähigkeit gegenüber chemischen Agentien auszeichnen. Zu der Gruppe der Sulfone gehört auch das kürzlich in den Arzneischatz Eingang gefundene Sulfonal. H. Beckurts.

**Sulfonsäuren** sind organische Verbindungen, welche sich von der Schwefelsäure durch Ersatz eines Hydroxyls durch Alkyl ableiten:



Schwefelsäure



Methylsulfonsäure.

Sie enthalten also die Gruppe  $SO_2$  gebunden mit einer ihrer Affinitäten an Kohlenstoff und der anderen an den Wasserstoff des Hydroxyls.

Sie entstehen bei der Einwirkung von Alkyljodiden auf Alkalisulfite:



und bei Oxydation der Mercaptane und Sulfide mit Salpetersäure. H. Beckurts.

**Sulfopurpursäure** ist Indigomonosulfosäure, s. Bd. V, pag. 426.

**Sulfosäuren**, s. Säuren, Bd. VIII, pag. 672.

**Sulfosalze**, s. Salze, pag. 15.

**Sulfosinapin**, Synonym für das im weissen Senfsamen vorkommende Schwefelcynsinapin, s. Sinapin, Bd. IX, pag. 287.

**Sulfostannate** heissen die Doppelsalze des Stannisulfids mit den Alkalisulfiden; sie entsprechen den Sulfantimoniten und Sulfarseniten, z. B.:  $(NH_4)_2SnS_2$ , Ammoniumsulfostannat.

**Sulfosteatit**, Speckstein mit so viel concentrirter Kupfersulfatlösung gemischt, dass die fertige Mischung 10 Procent Kupfersulfat enthält, dient zum Bestäuben der vom Mehlthau befallenen Weinstöcke.

**Sulfozon** heissen mit schwefliger Säure imprägnirte Schwefelblumen, welche als Desinfectionsmittel und gegen Parasiten auf Pflanzen benutzt werden.

**Sulfüre**, Verbindungen des Schwefels mit Metallen, s. unter Schwefelverbindungen, pag. 161.

**Sulfur** = Schwefel. — **Sulfur auratum**, **Sulfur auratum Antimonii** ist *Stibium sulfuratum aurantiacum* (s. Bd. IX, pag. 459). — **Sulfur caballinum**, s. Rossschwefel. — **Sulfur chloratum**, s. Chlorschwefel, Bd. III, pag. 91. — **Sulfur depuratum**, s. *Sulfur lotum*. — **Sulfur griseum** = Rossschwefel. — **Sulfur jodatum** ist Schwefelmonoiodid, s. Jodschwefel, Bd. V, pag. 495. — **Sulfur stibiatum aurantiacum** ist *Stibium sulfuratum aurantiacum*. — **Sulfur stibiatum rubeum** = *Stibium sulfuratum rubeum*. — **Sulfur purgans universale** hiess zu GLAUBER'S Zeiten der Goldschwefel.

**Sulfur citrinum**, Sulfur in baculis, Stangenschwefel, Soufre, Sulphur.

Eigenschaften: Reingelbe, 3—4 cm dicke, auf dem Bruche krystallinische Stäbe, welche durch Schmelzen des durch Destillation gereinigten Schwefels und Eingiessen in hölzerne, angefeuchtete Formen gewonnen werden. Die Verunreinigungen des Stangenschwefels sind die des *Sulfur sublimatum*.

Gebrauch: Zum Schwefeln der verschiedenartigsten Gegenstände, zur Bereitung von Schwefelfäden, Schwefelband und von Schwefelleber. H. Thoms.

**Sulfur lotum**, **Sulfur depuratum**, Gewaschener Schwefel, gereinigter Schwefel, Fleur de Soufre lavée, Purified Sulphur (Ph. omn.).



**Eigenschaften:** Gelbes, trockenes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches beim Erhitzen in offenem Schälchen mit bläulicher Flamme zu Schwefeldioxyd verbrennt. In Kali- oder Natronlauge ist der Schwefel beim Erwärmen völlig löslich, indem sich neben unterschwefligsaurem Alkali Mehrfachschwefelalkali bildet.

**Identitätsreactionen:** Der gereinigte Schwefel unterscheidet sich von den Schwefelblumen durch völlig neutrale Reaction und durch das Fehlen des verunreinigenden Schwefelarsens.

**Symbol und Atomgewicht:** S = 32.

**Darstellung:** Von dem gesiebten, sublimirten Schwefel werden 100 Th. mit 70 Th. Wasser und 10 Th. Aetzammoniak angerührt. Man lässt einen Tag unter öfterem Umrühren stehen, wäscht sodann auf einem Colatorium oder in einem Spitzbeutel vollkommen aus, bis das Filtrat auf Ammoniak nicht mehr reagirt, trocknet nach dem Abpressen und Zerkleinern bei mässiger Temperatur und schlägt durch ein Sieb. Das Ammoniak bringt die anhaftende Schwefelsäure als Ammoniumsulfat und das Schwefelarsen als Ammoniumarsenit und Ammoniumsulfarsenit in Lösung.

**Prüfung:** Mit Wasser befeuchtet, darf der gereinigte Schwefel blaues Lackmuspapier nicht röthen; mit 20 Th. Aetzammoniak digerirt soll das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salzsäure, selbst bei Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser, nicht gelb gefärbt werden (Arsen). Andere fremde Beimengungen weist man nach, indem man den Schwefel auf seine Löslichkeit in bis zum Sieden erhitzter, verdünnter Kalilauge prüft.

**Gebrauch:** Der gereinigte Schwefel wird überall da verabfolgt, wo er für die innerliche Anwendung (0.5—3 g) bei Menschen bestimmt ist. Er bildet einen Bestandtheil des *Pulvis Liquiritiae compositus*, des Brustpulvers. In kleinen Gaben wirkt er schweisstreibend, in grösseren die Darmentleerung beschleunigend. Ueber den technischen Gebrauch s. Schwefel, pag. 145.

H. Thoms.

**Sulfur praecipitatum**, Lac Sulfuris, Präcipitirter Schwefel, Schwefelmilch, Soufre précipité, Magistère de Soufre, Precipitated Sulphur, (Ph. omn.)

**Eigenschaften:** Der präcipitirte Schwefel bildet ein feines, amorphes, gelblichweisses bis gelblichgraues Pulver, welches geschmacklos und fast geruchlos ist und im Schälchen über freier Flamme erhitzt mit bläulicher Flamme zu Schwefeldioxyd verbrennt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. Wegen seiner feinen Vertheilung löst sich der präcipitirte Schwefel in Schwefelkohlenstoff fast vollständig. Seine übrigen Eigenschaften sind die des gewöhnlichen Schwefels. Je nach der Fällung von Schwefelcalcium durch Schwefelsäure oder Salzsäure unterscheidet man in England „Milk of Sulphur“ und „Precipitated Sulphur“. Ersterem sind gegen 50 Procent Calciumsulfat beigemischt.

**Identitätsreactionen:** Die Schwefelmilch charakterisirt sich durch die amorphe Beschaffenheit, durch die gelblichweisse Farbe und die Verbrennbarkeit zu schwefliger Säure.

**Symbol und Atomgewicht:** S = 32.

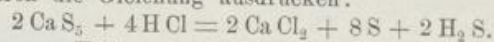
**Darstellung:** Man gewinnt die Schwefelmilch durch Fällung eines löslichen Metallsulfids durch eine Mineralsäure, gewöhnlich des Calciumpentasulfids durch Salzsäure. Zur Bereitung des ersteren löseth man 10 Th. gebrannten Kalks in einem eisernen Kessel mit 60 Th. Wasser, rührt in den erhaltenen Brei 21 Th. gereinigten Schwefels (*Sulfur lotum*) ein, fügt noch 250 Th. Wasser hinzu und kocht unter beständigem Umrühren unter Ersatz des verdampfenden Wassers, bis die braungelbe Farbe der Lösung an Intensität nicht mehr zunimmt. Man lässt die Flüssigkeit sodann in einer Flasche absitzen, decantirt und kocht den Rückstand nochmals mit 120 Th. Wasser aus. Die vereinigten Flüssigkeiten stellt man mehrere Tage in gut verschlossenen Flaschen bei Seite, decantirt vorsichtig und filtrirt die letzten Antheile. Bei der Einwirkung von Schwefel auf Aetzkalk wird neben



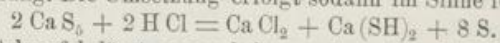
Calciumpentasulfid (Fünffach-Schwefelcalcium,  $\text{CaS}_5$ , auch Calciumthiosulfat,  $\text{CaS}_2\text{O}_3$ , gebildet:  $3\text{CaO} + 12\text{S} = 2\text{CaS}_5 + \text{CaS}_2\text{O}_3$ .

Ein Theil des letzteren geht durch das anhaltende Kochen unter Schwefelabscheidung in Calciumsulfid über, welches durch den Sauerstoff der Luft weiterhin eine theilweise Oxydation zu Calciumsulfat erfährt. Die nach obiger Angabe erhaltene Lösung von Calciumpentasulfid und Calciumthiosulfat wird mit Wasser auf 500 Th. Flüssigkeit verdünnt und mit einem Gemisch aus 1 Th. Salzsäure (spec. Gew. 1.124) und 2 Th. Wasser, welches in dünnem Strahl unter Umrühren in die Lösung einläuft, versetzt, bis die alkalische Reaction derselben nahezu verschwunden ist. Man hat diesen Punkt genau innezuhalten, da bei einem Ueberschuss an Salzsäure auch das in Lösung befindliche Thiosulfat zersetzt wird und sich daraus Schwefel in weicher, zäher Form abscheidet, welcher dem aus dem Calciumpentasulfid niedergeschlagenen Schwefel beigemischt bleibt und die Güte desselben beeinträchtigt.

Die zur Fällung der Lösung nothwendige Menge Salzsäure (spec. Gew. 1.124) beträgt zwischen 25—30 Th. Die Zersetzung des Calciumpentasulfids durch Salzsäure lässt sich durch die Gleichung ausdrücken:



Verwendet man zur Fällung auf 2 Mol. Calciumpentasulfids nur 2 Mol. Salzsäure, so gewinnt man dieselbe Ausbeute an Schwefel und vermeidet die Schwefelwasserstoffentwicklung. Die Umsetzung erfolgt sodann im Sinne folgender Gleichung:



Den gefällten Schwefel lässt man absitzen, decantirt die überstehende Flüssigkeit, giesst anfangs gewöhnliches Wasser, dann salzsäurehaltiges und schliesslich destillirtes Wasser auf, rührt jedesmal tüchtig um und decantirt. Der Schwefel wird sodann auf einem Colatorium oder in einem Spitzbeutel gesammelt, mit destillirtem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Filtrat mit Silbernitrat keine Trübung mehr gibt, hierauf gepresst, zerkleinert und bei einer Temperatur von 25—30° getrocknet.

Prüfung: Der mit Wasser befeuchtete präcipitirte Schwefel darf blaues Lackmuspapier nicht röthen, anderenfalls das Trocknen bei einer zu hohen Temperatur stattgefunden hatte, wodurch eine Oxydation des fein vertheilten feuchten Schwefels zu schwefliger Säure, bezüglich Schwefelsäure vor sich gegangen war. Digerirt man den Schwefel mit 20 Th. Aetzammoniak, so darf das Filtrat weder beim Ansäuern mit Salzsäure noch bei Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser sich gelb färben (Arsen). Bleibt beim Veraschen des Schwefels ein weisser Rückstand, so ist derselbe auf Calciumchlorid oder -sulfat zu prüfen.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen, da bei Zutritt von besonders feuchter Luft die Schwefelmilch leicht säuert.

Gebrauch: Aeusserlich zu Salben (1 : 5), auch zu Räucherungen, veterinär als Laxans zu 5—20 g.

S. auch Schwefel, gefälltter, pag. 147.

H. Thoms.

**Sulfur sublimatum**, *Flores Sulfuris*, Sublimirter Schwefel, Schwefelblumen, Schwefelblüthe, Fleur de Soufre, Sublimed Sulphur (Ph. om.).

Eigenschaften: Gelbes, etwas feuchtes und daher klümpertes Pulver, welches aus mikroskopischen Kryställchen, dem amorphe Antheile beigemischt sind, besteht und einen schwach säuerlichen Geschmack besitzt. Es enthält kleine Mengen Schwefelsäure und röthet deshalb auf blaues Lackmuspapier gestreut dieses. Verbrennt beim Erhitzen in offenem Schälchen mit bläulicher Flamme zu Schwefeldioxyd.

Symbol und Atomgewicht: S = 32.

Gewinnung: Durch Sublimation des sicilianischen Schwefels oder der Schwefelkiese.

Prüfung: Nach Ph. Germ. II. darf beim Verbrennen höchstens 1 Procent Rückstand hinterbleiben. Beim Trocknen des Schwefels in einer Temperatur von



25—30° soll der Gewichtsverlust nicht mehr als 7.5 Procent betragen, andernfalls eine Anfeuchtung mit Wasser stattgefunden hat. Ein völlig arsenfreier Schwefel findet sich selten im Handel. Ueber die Prüfung auf Arsen siehe unter *Sulfur lotum*, pag. 539.

Gebrauch: Dient in erster Linie zur Bereitung des *Sulfur lotum* (s. d.) und findet eine beschränkte Anwendung in der Veterinärpraxis.

S. auch Schwefel, pag. 147.

H. Thoms.

**Sulfurete** sind Sulfobasen.

**Sulfuretum**, Sulfidum, Sulfid = Verbindungen der Metalle mit Schwefel in verschieden hoch geschwefeltem Zustande (*Subsulfuretum*, *Protosulfuretum*, *Deutosulfuretum*). — *Sulfuretum Calcis* = Calciumsulfid. — *Sulfuretum aureum Antimonii* = *Stibium sulfuratum aurantiacum*. — *Sulfuretum stibicum* = *Stibium sulfuratum crudum*.

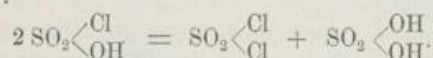
**Sulfurin** oder sogenannte geruchlose krystallisirte Schwefelleber, enthält nach PÖHL gar kein Schwefelkalium, sondern ist ein Gemenge von Pottasche und Schwefelblumen (durch Kaliumchromat gelb gefärbt).

**Sulfuröle** heissen im Handel jene geringwerthigen Sorten Olivenöl, welche durch Extraction der warmgepressten zerkleinerten Oelkuchen mit Schwefelkohlenstoff gewonnen werden.

Benedikt.

**Sulfuryl**,  $\text{SO}_2$ , heisst das zweiwerthige Radikal der Schwefelsäure; das gleichfalls zweiwerthige Radikal  $\text{SO}$  der schwefligen Säure heisst dagegen Thionyl.

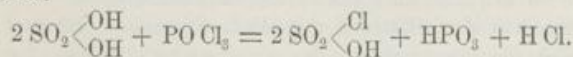
**Sulfurylchlorid**, Schwefelsäurechlorid,  $\text{SO}_2 \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \diagdown \\ \diagup \\ \text{Cl} \end{smallmatrix}$ . Entsteht durch Vereinigung von Chlor und Schwefeldioxyd, am besten bei Gegenwart von Campher, oder durch Erhitzen von Chlorsulfonsäure in zugeschmolzenen Röhren während 12 Stunden auf 180°:



Eine farblose, bei 70° siedende, stechend riechende, an der Luft rauchende Flüssigkeit, welche mit Wasser in Schwefelsäure und Salzsäure zerfällt.

H. Beckurts.

**Sulfurylhydroxylchlorid**, Chlorsulfonsäure, Schwefelsäuremonochlorhydrin,  $\text{SO}_2 \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \diagdown \\ \diagup \\ \text{OH} \end{smallmatrix}$ . Bildet sich durch directe Vereinigung von Schwefeltrioxyd mit Salzsäure und wird durch Sättigung von zum Schmelzen erwärmter krystallisirter Dischwefelsäure mit Salzsäuregas und Abdestilliren dargestellt. Entsteht auch durch Destillation eines Gemisches von concentrirter Schwefelsäure mit Phosphoroxychlorid:



Eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit, welche bei 152° siedet, bei 18° das spec. Gew. 1,766 besitzt und mit Wasser zu Salzsäure und Schwefelsäure zerlegt wird.

H. Beckurts.

**Sulphur** = Sulfur.

**Sultzbach**, im Elsass, hat drei kohlenäurereiche Quellen mit  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.032 in 1000 Th.

**Sulzmatt**, im Elsass, besitzt eine Quelle von 12.2° mit  $\text{NaHCO}_3$  0.966,  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.313 und  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.431 in 1000 Th.

**Sulz**, in Ungarn, besitzt eine Quelle von 11—12.5°, mit  $\text{NaCl}$  2.476,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  1.881 und  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.135 in 1000 Th.



**Sulz a. Neckar**, in Württemberg, besitzt eine Soole mit NaCl 234.73 in 1000 Th.

**Sulz und Wald**, im Elsass, besitzt eine Quelle von 10° mit NaCl 4.753 in 1000 Th.

**Sulza**, in Sachsen-Weimar, besitzt vier erbohrte Soolquellen; die Beustquelle mit NaCl 99.59, die Leopoldsquelle mit 57.907, die Kunstgrabenquelle mit 37.547 und die Mühlenquelle mit 53.955 in 1000 Th.; die beiden letztgenannten enthalten noch NaJ 0.023, resp. 0.0065 und NaBr 0.006, resp. 0.014 in 1000 Th. Zum Trinken dient der Mühlbrunnen mit ein Drittel Wasser gemischt. Das Mutterlaugensalz enthält bei 714.8 festen Bestandteilen NaCl 499.2 und NaJ 2.8.

**Sulzbach**, in Baden, besitzt eine Quelle von 20° mit NaCl 0.149, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.787, NaHCO<sub>3</sub> 0.531 und FeH<sub>2</sub>(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 0.01 in 1000 Th.

**Sulzbad**, im Elsass, besitzt eine Quelle mit NaCl 3.189, etwas NaJ und NaBr in 1000 Th.

**Sulzberger's Flusstinctor**, s. Bd. IV, pag. 415.

**Sulzbrunn**, in Bayern, besitzt die kalte (6.8—8.1°) Römerquelle mit NaCl 1.901 und NaJ 0.017 in 1000 Th.

**Sumach**, Schmack, Smaek, Sumac, Roure, eine zu Gerberei- und Färbereizwecken verwendete Droge, besteht aus den getrockneten und gemahlene Blättern mehrerer Species von *Rhus* und *Coriaria* und enthält gewöhnlich, mitunter sogar reichlich, Blattstiele, Bruchstücke junger Zweige und selbst Blüthen beigemischt. Die in den Mittelmeerländern gewonnene und in Europa ausschliesslich verwendete Waare stammt von *Rhus Coriaria* L. (echter Gerbersumach), *Rhus Cotinus* L. (Perrückenstrauch) und von *Coriaria myrtifolia* L. (myrtenblättriger Gerberstrauch). Ersterer ist ein subtropischer, dem Mittelmeergebiet und Kleinasien angehörender Strauch; *Rh. Cotinus* geht bedeutend nördlicher, und gedeiht auch in unseren Anlagen vortreflich; *Coriaria myrt.* wächst besonders in Nordafrika und wird im südwestlichen Europa angebaut.

Einige in Nordamerika einheimische Sträucher, wie *Rhus typhina* L. (der Essig- oder Hirschkolbensumach in unseren Anlagen), *Rhus glabra* L. und *Rhus copallina* L. liefern den amerikanischen Sumach (circa 15 Millionen Pfund), der aber dem europäischen an Güte nachstehen soll, da er z. B. weisses Leder gelb färbt.

Die werthvollste Sumachsorte, gemeinlich als sicilianischer Sumach bezeichnet, stammt von *Rh. Coriaria*; dieselbe Pflanze liefert den spanischen, der von Priego, Valladolid, Malaga, Molina kommt, den portugiesischen und den griechischen Sumach. Nach WIESNER sind auch die besseren französischen Sorten aus den Blättern desselben Strauches bereitet. Dagegen ist *Coriaria myrtifolia* die Stamm-pflanze des provençalischen Sumachs (Montpellier), von dem schon DUHAMEL sagt, dass die Blätter dieses Strauches, mit Eichenrinde gemischt, als Gerbmittel verwendet würden. Der Triester oder venetianische Sumach, sowie der von Ungarn und Südtirol, stammt von *Rhus Cotinus*.

*Rhus Coriaria* enthält wohl die grösste Menge von Gerbstoffen und gedeiht am besten auf mässig fruchtbarem, kalkarmem Boden in trockenem, warmem Klima. Als Erntezeit ist jene anzusehen, in welcher der Gerbstoffgehalt am grössten ist; sie ist daher für verschiedene Länder auch verschieden; in Sicilien wird die Ernte Anfangs August vorgenommen. Man lässt nur Schösslinge wachsen. Diese werden nahe über dem Boden mit der Sichel abgemäht, an der Sonne getrocknet und entweder mit der Hand oder durch das Dreschen entblättert. Aus dem so gewonnenen Material wird in eigenen Mühlen ein gröbliches Pulver hergestellt,



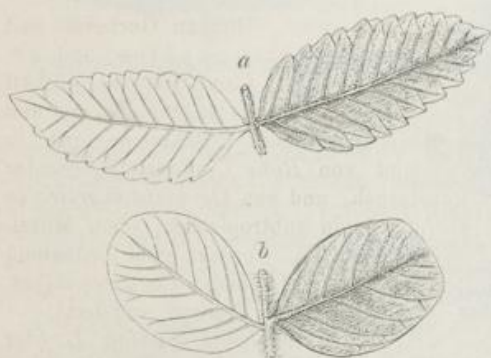
das man in drei Grössensorten siebt: 1. Feiner Sumach I. Qualität; 2. feine Rippen und grobgemahlene Blattstiele; 3. grobe Rippen und Stiele. Das letzte Product wird nicht verwendet; das zweite dagegen noch einmal gemahlen und als feiner Sumach II. Qualität in Umlauf gesetzt.

Feiner Sumach ist ein graugrünes, verschieden feines, eigenthümlich schwach riechendes, zusammenziehend schmeckendes Pulver, in dem sich, wenigstens in der in unserem Handel gehenden Waare, stets kleine stielrunde, ocker- oder röthlichgelbe Stengelfragmente befinden, durch deren Anwesenheit, wie es scheint, die Echtheit der Waare documentirt werden soll.

Die Feststellung der botanischen Abstammung einer Sumachsorte kann nur in den seltensten Fällen mit freiem Auge oder mit der Lupe geschehen; es müssen da Blattfragmente vorhanden sein, an denen die Behaarung und der Blattrippenverlauf unterschieden werden kann. Im Allgemeinen ist aber die mikroskopische Methode unerlässlich und auch stets von Erfolg, da die auch im Sumachpulver noch gut erhaltene Epidermis der Blätter, wie WIESNER (1873) zuerst nachgewiesen hat, ein untrügliches Erkennungsmittel abzugeben vermag.

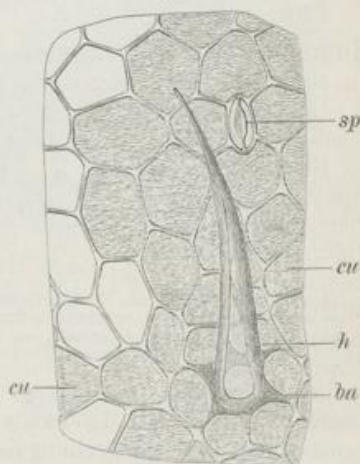
1. Das einfach und unpaarig gefiederte Blatt von *Rhus Coriaria* trägt meist 11 Fiederblättchen, die entweder eiförmig, eiförmig länglich, kurz spitzig,

Fig. 100.



Fiederblätter von *Rhus Coriaria*. *a* gezähnt, *b* ganzrandig. Nat. Gr.

Fig. 101.



*Rhus Coriaria*. Epidermis der Blattoberseite. *sp* Spaltöffnung. *h* Haar mit verdickter Basis *ba*. *cu* streifige Cuticula.

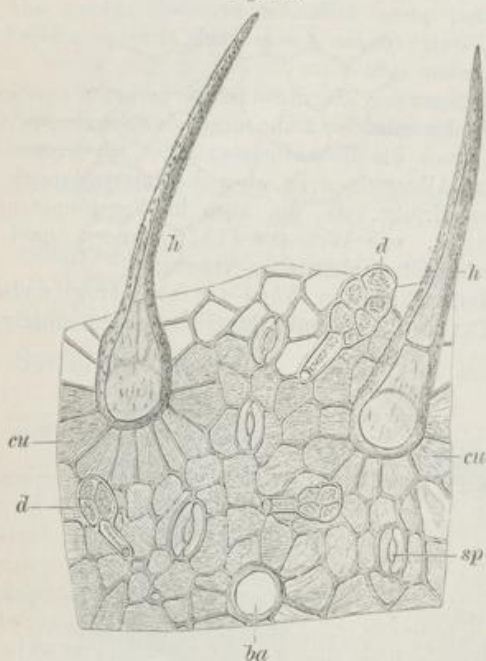
bald sägezählig, bald ungleich und kerbig gezähnt (Fig. 100 *a*), oder breiteiförmig, eirundlich, abgestutzt, abgerundet und ganzrandig sind (Fig. 100 *b*). Die Oberseite ist nur wenig, die Unterseite besonders auf der Nervatur weich flaumig behaart und drüsig, ebenso auch der Blattstiel. Von der mässig starken Mittelrippe ziehen 7—12 schwache, gerade oder sehr schwach gebogene Secundärrippen ab, die nahe dem Rande einen deutlichen Ast abgeben, der als Tertiärrippe (an den gezähnten Blättern) zu dem Innenrande der Zähne verläuft, während die Secundärrippe in der Zahnspitze endet; Schlingenbildung kommt nicht vor.

Ueber den Bau der Blattoberhaut ist Folgendes zu sagen: Die Epidermis der Oberseite ist von polygonalen, ziemlich scharf eckig begrenzten Zellen gebildet, die von einer fein aber scharf gestreiften Cuticula bedeckt sind (Fig. 101 *cu*). Zerstreut kommen schmale Spaltöffnungsapparate (*sp*) und auf einer stark verdickten Basis sitzende, kurze, einzellige borstig-dicke Haare (Fig. 101 *h*) vor. Die zahlreich im Mesophyll enthaltenen Kalkoxalatdrüsen sieht man durchschimmern. Die Oberhaut der Unterseite (Fig. 102) besitzt etwas kleinere, ebenfalls polygonal, aber minder scharfeckig und häufig mit krummen Wänden begrenzte



Zellen, zahlreiche Spaltöffnungen, grosse, auf breiter, verdickter Basis (Fig. 102 *ba*) sitzende, ein- oder zweizellige, aussen warzig-rauhe starkwandige Haarborsten (Fig. 102 *h*) und mehrzellige Drüsen (*d*), die aus einer schmalen, langen Stielzelle und aus mehreren zu Köpfchen und Kolben vereinigten Drüsenzellen bestehen. Das durchschimmernde Parenchym ist kleinzellig. Die um die Borstenbasis

Fig. 102.



*Rhus Coriaria*; Epidermis der Blattunterseite, *sp* Spaltöffnungen, *h* Haarborste, *ba* Basis eines abgefallenen Haares, *d* Drüsen, *cu* streifige Cuticula.

gestellten Zellen sind gewöhnlich schön radiär angeordnet. Auch diese Epidermis zeigt eine ausgezeichnete Cuticularstreifung (*cu*).

2. Das Blatt von *Rhus Cotinus* ist einfach, viel grösser als ein Fiederblatt von *Rh.*

*Coriaria*, ganzrandig, mässig lang gestielt, verkehrt-eiförmig, eirundlich, rundlich, abgestutzt, vollständig kahl (Fig. 103). Die Oberhaut der Oberseite (Fig. 104) besteht aus dünnwandigen, unregelmässig rundlichen, ausgebuchteten Zellen; Haare und Spaltöffnungen fehlen; eine Cuticularstreifung ist nicht wahrzunehmen; die Epidermiszellen der Unterseite sind kleiner, mehr rundlich; Spaltöffnungen sind zahlreich vorhanden.

Fig. 103.



Blätter von *Coriaria myrtifolia*.

erscheint; dagegen

Fig. 103.



Blatt von *Rhus Cotinus*, Nat. Gr.

Fig. 104.



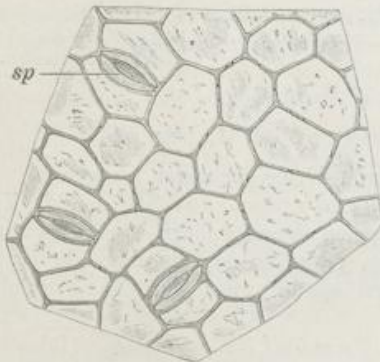
*Rhus Cotinus*, Epidermis der Blattoberseite.

3. Das Blatt von *Coriaria myrtifolia* ist einfach, kreuzständig, ganzrandig, rhombisch oder länglich-lanzettlich, spitz, sitzend und besitzt 3 Rippen, deren mittlere bis zur Blattspitze, die seitlichen in flachem Bogen bis über die Blattmitte sich verfolgen lassen. Das Blatt ist vollkommen glatt, oberseits dunkel, unterseits lichtgrün. Die Oberhaut der Oberseite (Fig. 105) setzt sich aus polygonalen Zellen zusammen, deren Oberfläche meist etwas körnig, nur ausnahmsweise streifig zeigt die Wände deutliche Poren; auch sind sehr



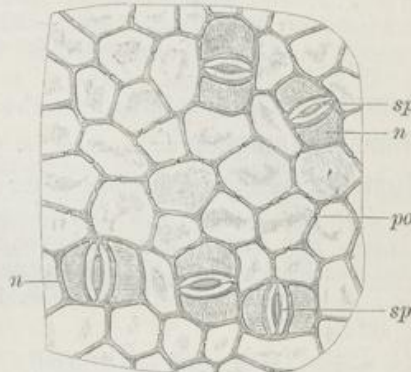
schmale und auffällig längsgestreifte Spaltöffnungszellen (*sp*) vorhanden. Aehnlich sehen die Oberhautzellen der Unterseite (Fig. 107) aus; die Streifung ist deutlicher, am schärfsten und größten aber an den meist gestreckten Nebenzellen (Fig. 107 *n*) der Spaltöffnungen, an denen die Streifung senkrecht auf die Spaltöffnung verläuft (*sp*).

Fig. 106.



*Coriaria myrtifolia*. Epidermis der Blattoberseite.

Fig. 107.



*Coriaria myrtifolia*. Epidermis der Blattunterseite, *n* Nebenzellen des Spaltöffnungsapparates, *po* Poren.

Behandelt man Blattsschnitte mit Schwefelsäure, so schießen im ganzen Gesichtsfelde Gypsnadeln an. Die Angabe, dass das Kalkoxalat nur spärlich vorhanden ist, dürfte daher ungenau sein. In der That findet man im Blattquerschnitte zahlreiche Oxalatkrystalle (aber keine Drusen). Der Blattquerschnitt bietet überhaupt manches Interessante. Das Palissadenparenchym besteht aus einer oberen, kurzen, chlorophyllführenden und aus einer zweiten inneren Zellreihe, deren Elemente langgestreckt und durch quer und parallel laufende Verdickungsleisten höchst ausgezeichnet sculptirt sind; in diesen Zellen finden sich in Reihen die Oxalatkrystalle.

Aus dem Gesagten ergibt sich, dass die Unterscheidung der drei Sumachsarten auf mikroskopischem Wege leicht ist.

Der Gerbstoffgehalt der Sumachsarten ist ein sehr schwankender. Es wurden gefunden in Sumach von:

	Procent Gerbstoff
<i>Rhus copallina</i> (Juniernte) . . . . .	22.75
" " (Juliernte) . . . . .	27.38
" " (Augusternte) . . . . .	16.99
" <i>glabra</i> (Augusternte, Virginien) . . . . .	23.56
" " (Augusternte, Columbia) . . . . .	16.50
" " (Augusternte, Java) . . . . .	16.87
" <i>typhina</i> (Augusternte, Java) . . . . .	16.18
" <i>sp.</i> aus Carolina . . . . .	5.00
" " Virginien . . . . .	10.00
" <i>Coriaria</i> (Sicilien) . . . . .	16—24.37

Ausserdem sind Gallussäure, Farbstoffe etc. im Sumach gefunden worden. *Coriaria myrtifolia* enthält ein giftiges Alkaloid, das Coriarin oder Coriamyrtin. Eine ausführliche verlässliche chemische Analyse der Sumachsarten ist noch ausständig.

Nur dünne Häute können mit Sumach gegerbt werden, z. B. wird Saffian mit Sumach erzeugt. Im Zeugdruck ist Sumach vielfältig in Verwendung; mit Eisensalzen und Blauholz gibt er schwarze und graue Farben von vorzüglicher Haltbarkeit; mit Zinnsalz und Rothholz rothe Farben, auch das Nuanciren brauner und grüner Farben mit Sumach ist üblich.



Aus Nordamerika soll vor einiger Zeit trockenes Sumachextract ausgeführt worden sein.

Als Ersatz für Sumach sind nach v. HÖHNEL die Blätter von *Laguncularia racemosa* Gärtn. (*Conocarpus racemosus* L., *Schousbea commutata* DC.) mit mikroskopisch kleinen Gallen, 2—4 an dem Blattstiel sitzenden warzenförmigen Drüsen zu gebrauchen. Sie enthalten 24—27 Procent Gerbstoff.

Literatur: Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches 1873. — Vietz, Icones plantarum. 1818, 9, T. 794—795, 5, T. 436. — Bischoff, Bot. 3, 127. — Bolley, Technologie der Spinnfasern. 185. — R. Wagner, Zeitschr. f. analyt. Chem. 5, pag. 2. — Semler, Trop. Agricultur. 2, 538. T. F. Hanausek.

**Sumachwachs** = Japanwachs, Bd. V, pag. 373.

**Sumatrakampher** = Borneol, s. Camphora, Bd. II, pag. 511.

**Sumbul**, arabische Bezeichnung für „Aehre“. Name mehrerer Drogen.

1. Für die Wurzel von *Nardostachys Jatamansi* DC. (Bd. VII, pag. 240), die ursprünglich und von arabischen Schriftstellern noch jetzt als Sumbul bezeichnet wird. Nach SCHIMMEL & Co. fehlt ihr der die folgende Droge so sehr charakterisirende Moschusgeruch. Erst später ging der Name Sumbul über auf:

2. Die Wurzel von *Euryangium Sumbul Kaufmann* (Bd. IV, pag. 122). Die Stammpflanze wurde 1869 von FEDSCHENKO bei Pianjakent, östlich von Samarkand, entdeckt; ausserdem kommt sie am Amur vor. Die Droge gelangte zuerst 1835 in den russischen Handel. Sie kommt in 3—5, selten bis 12 cm langen und 3 cm dicken Scheiben oder kleineren ganzen Wurzeln in den Handel. Sie ist mit einem papierartigen Kork bedeckt, innen braun und weiss marmorirt. Mit der Lupe sieht man zahlreiche ausgeschwitzte Harztröpfchen. Der Geruch ist schwach, aber angenehm moschusartig, der Geschmack aromatisch bitter. Sie enthält etwa 9 Procent eines weichen, blassgelben Balsams, der etwas ätherisches Oel führt und durch Kalilauge in das Kalisalz der Sumbulainsäure umgewandelt wird; ferner führt sie Angelicasäure und etwas Baldriansäure und liefert bei trockener Destillation Umbelliferon. Nach E. SCHMIDT (1886) ist die Angelicasäure in der Sumbulwurzel ursprünglich nicht vorhanden, sondern tritt als Spaltungsproduct einer anderen, zur Zeit noch nicht erkannten Verbindung auf. Ursprünglich als Heilmittel gegen Cholera empfohlen, findet die Sumbulwurzel jetzt nur noch selten pharmaceutische Verwendung (Ph. Ross., Brit.), dagegen benutzt man sie gern zu Parfums.

3. Nach DYMCK kommen aus Indien mit Moschus parfümirte Ammoniacumwurzeln als „Sumbul“ nach Europa. Hartwich.

**Sumbulainsäure** und **Sumbulolsäure**, von REINSCH in der Sumbulwurzel aufgefundenen Säuren; **Sumbulin**, von MURAWJEFF ebenfalls in der Sumbulwurzel aufgefundenes Alkaloid. Alle drei sind nicht näher untersucht.

**Summitates**. Die als Zweigspitzen gesammelten Drogen sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben.

**Sumpfbaldrian** ist *Valeriana dioica* L., deren Wurzelstock im Handel bisweilen als Verwechslung der echten *Radix Valerianae* vorkommt. — **Sumpfdotterblume** ist *Caltha palustris* L. — **Sumpffheidelbeere** ist *Vaccinium uliginosum*.

**Sumpferz**, ein natürlich vorkommendes Eisenoxydhydrat.

**Sumpfeschel**, eine Handelsmarke der Smalte.

**Sumpffieber**, s. Malaria, Bd. VI, pag. 504.

**Sumpfgas** = Methan. — **Sumpfgasgährung**. Eine eigenthümliche Art der Gährung, welche POPOFF mit der aus einem Strassenablaufcanale unternommenen Schlammmasse einleitete und deren Hauptproducte Kohlensäure und Sumpfgas



bilden. Aus dem Schlamme, welcher der Hauptsache nach aus Fasern und Fetzen von Cellulose und mikroskopischen Organismen bestand, verschwand, nachdem derselbe in einem vor Luftzutritt geschützten Kolben längere Zeit der weiteren Zersetzung überlassen war, der Sauerstoff vollständig, Sumpfgas entstand in etwas grösserer Menge wie  $\text{CO}_2$ , und zwar war diese Prävalenz bei höherer Temperatur rascher vorhanden wie bei niederer. Die Organismen (Kugelbakterien und Mikrocooccus?) vermehrten sich während der Dauer des Zersetzungsprocesses. Als Substanzen, die als Quelle der Sumpfgasgährung anzusehen sind, wurden solche gefunden, welche reich an Cellulose sind, wie Heu, Ochsenmageninhalt und die reine Cellulose (schwedisches Filtrirpapier). Selbst Substanzen, deren Zusammensetzung der empirischen Formel der Cellulose gleich ist, wie z. B. Gummi arabicum, unterliegen dieser Gährungsart. Auch in der Natur tritt Sumpfgas an solchen Orten auf, wo grosse Mengen pflanzlicher Reste angehäuft sind, wie in Sümpfen, Mooren, Kohlenlagern, und wo die Zersetzung von Cellulose in grossem Maassstabe vor sich geht. Hiermit ist auch die Erfahrung im Einklang, dass beim Menschen grosse Mengen von Sumpfgas im Dickdarm nach vegetabilischer Kost auftreten, während bei Fleischkost von diesem Gas fast nichts gefunden wurde. Loebisch.

### Sumpfporsch ist *Ledum palustre*.

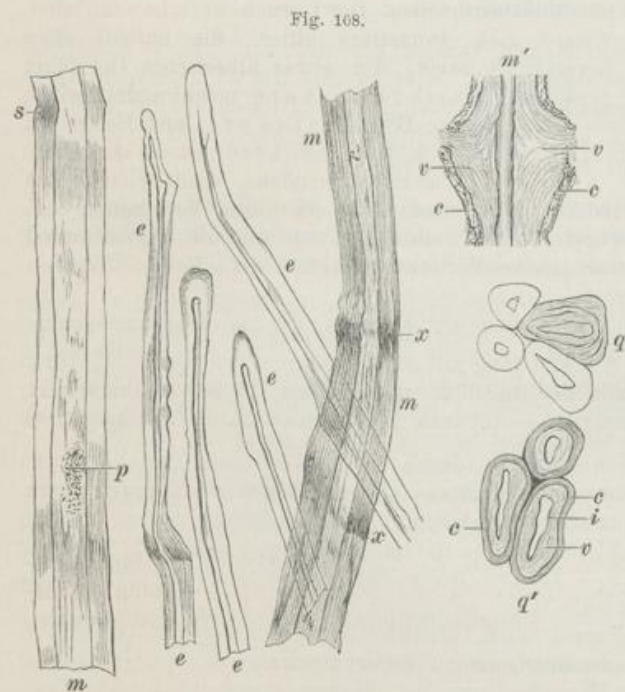
**Sunn**, Calcutta-, Madras-, Bombay-, Conkanehanf, brauner, indischer Hanf, Ghore sun, Taag, Chin-pat, Chumese, Salsetti, ist eine von der indischen Papilionacee *Crotalaria juncea* L. gewonnene Spinnfaser.

Der bis 3 m hohe Strauch wird zur Blüthezeit (August) ausgerissen, halb getrocknet und in Bündeln einer 4—Stägigen Wasserröste unterworfen. Die Fasern

werden darauf durch Abziehen und Abstreifen gewonnen, in Strähne gebunden und verpackt. Da Cultur und Gewinnung nur geringer Arbeitsleistung bedürfen, so wird viel Sunnhanf producirt, die bessere Sorte in Bengalen. Sunn wird in Indien zu Geweben, in England, Frankreich und in der nordamerikanischen Union zu grobem Papier, zu Seilen und zu Packtuch verarbeitet.

Eine ähnliche unter dem Namen Jubbulporehanf bekannte Faser liefert die an der Coromandelküste vorkommende *Crotalaria tenuifolia* Roxb.

Die Sunnfaser sieht dem Hanf ähnlich; in rohem Zustande, in welchem sie gewöhnlich in unseren Sammlungen zu finden ist, erscheint sie



Sunnhanf von *Crotalaria juncea*.

m Mittel, e Endstücke, m' Mittelstück und q' Querschnitte in J und  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , q Querschnitte, x Verschiebungen, p Inhalt, c Aussenlamelle, v Cellulosemembran, i Innenschlauch.

von sehr ungleichem Aussehen: feinere und gröbere bandartige Fasern mit anderen Pflanzengeweben untermischt, von dunkelfachsgrauer Farbe und von sehr verschie-



denen Länge; besonders einladend sieht sie nicht aus. Ahmt man den Gewinnungsprocess des Flachses nach, so erhält man gelblichgraue, etwas glänzende, feine Fasern, die nur aus Bastzellen bestehen. Diese sind 13—40  $\mu$  (nach v. HÖHNEL auch 50  $\mu$ ), meist 25—30  $\mu$  breit, erscheinen in der Längsansicht theils glatt, theils gestreift, enthalten mitunter Körnchen (Fig. 108 m  $\nu$ ) und zeigen auch Verschiebungen ( $x$ ); das Lumen ist meist — aber nicht immer — breiter als die Wanddicke, der Verlauf der Faser nicht immer ein gleichmässiger. Die Enden sind halbkugelförmig abgerundet, sehr stark verdickt, mitunter bemerkt man eine kappenartige Schichtung; das Lumen endet meist spitz; an manchen Fasern fand ich die Endstücke knotig oder warzig, also sehr unregelmässig verlaufend. In Jod färbt sich die Faser goldgelb, Jod und starke Schwefelsäure bewirken ein eigenthümliches Aufquellen; ein gelblicher Mantel ( $e$ ) löst sich in krümelige Masse auf, über diese fliesst die blaue Cellulosemasse ( $v$ ) heraus und ein grünlichgelber Innenschlauch ( $i$ ) bleibt zurück.

Wie also im Längsverlauf die Faser sehr an Hanf erinnert, so sind auch die Querschnitte denen des Hanfes sehr ähnlich. Diese sind eirundlich, rundlich dreieckig ( $q$ ) und besitzen ein länglich rundes Lumen; mit Jod und  $H_2SO_4$  behandelt ( $q^1$ ) zeigen sie einen starken gelben Mantel, also eine stark verholzte Aussenlamelle und eine blaue Cellulosewand; die Innenschichte ist nicht gut wahrzunehmen. Das etwas weitere Lumen und die sehr starken Aussenlamellen können zur Unterscheidung von Hanf herangezogen werden. In Papier wird eine solche Unterscheidung überhaupt nicht möglich sein. T. F. Hanausek.

**Super** = über, gleichbedeutend mit der griechischen Vorsilbe hyper, in der chemischen Nomenclatur in Zusammensetzungen gebraucht, z. B. Mangansuperoxyd, Bleisuperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd u. s. w.

**Superator.** Unter diesem Namen tauchte vor ein paar Jahren ein neues Feuerschutzmittel, ein Asbestfabrikat auf, welches eine Art Filz darstellt, dem durch ein Drahtgewebe Biegsamkeit und Festigkeit und durch Imprägniren mit geeigneten Chemikalien auch noch Wasserdichtigkeit verliehen wird. Seine Verwendung könnte darnach eine sehr vielseitige sein.

**Superbin** ist ein von WARDEN aus den Knollen von *Gloriosa superba* L. (*Liliaceae*) amorph dargestellter, giftiger Körper von der Zusammensetzung  $C_{52}H_{60}N_2O_{17}$ , löslich in Wasser, Alkohol, Chloroform und verdünnten Säuren.

**Superoxyde** sind einfache Sauerstoffverbindungen der Metalle, welche weder Basen noch Säuren sind und welche mehr Atome Sauerstoff enthalten, als die basischen Oxyde. Sie geben bei Behandlung mit starken Säuren den Sauerstoff, durch dessen Mehrgehalt sie sich von den zugehörigen basischen Oxyden unterscheiden, leicht ab, z. B. Mangansuperoxyd. — S. auch Hyperoxyde, Bd. V, pag. 350.

**Superphosphate** werden erhalten durch Vermischen von Rohphosphaten (gebrannten Knochen, Guano, Phosphoriten, Koprolithen) mit Schwefelsäure. Hierdurch werden die Phosphorsäurematerialien, die unlöslichen phosphorsauren Kalk enthalten, aufgeschlossen; es bildet sich Gyps und leicht löslicher saurer phosphorsaurer Kalk. — Der an freier Phosphorsäure noch reiche Gyps heisst Superphosphatgyps.

Hiermit darf das dem Namen nach ähnliche Gypsphosphat nicht verwechselt werden, welches aus dem frischen Superphosphatgyps erhalten werden kann, wenn man diesen vor dem Trocknen mit Wasser auswäscht. Dieser ausgewaschene und getrocknete Gypsphosphat enthält nur noch 0.25 Procent freier und 0.75 Procent citratlöslicher Phosphorsäure. — S. unter Düngemittel, Bd. III, pag. 546. — **Superphosphatanalyse**, s. Düngemittel, Bd. III, pag. 554.

**Supination.** Der Vorderarm und mit ihm die Hand können sich um ihre Längsaxe drehen. Geschieht diese Drehung von innen nach aussen, so heisst



sie Supination, geschieht sie von aussen nach innen, Pronation. Bei der Supination dreht sich die Hand, horizontale Haltung des Armes vorausgesetzt, mit ihrer Rückenfläche nach unten, mit dem Handteller nach oben, bei der Pronation umgekehrt. Die Bewegung vollzieht sich im Ellbogen- und Handgelenk. Auch der Fuss kann sich, wenn auch weniger ausgiebig, um seine Längsaxe drehen, bei welcher Bewegung fast alle Fussgelenke betheiligt sind. Bei der Supination des Fusses, also der Drehung von innen nach aussen, stellt sich der äussere Fussrand tiefer als der innere, bei der Pronation umgekehrt. Bei abnormer Bauart des Fusses finden sich häufig diese Stellungen mit anderen Veränderungen combinirt.

**Suppositoria**, Stuhlzäpfchen, sind conisch geformte Stücke einer festen, bei Körperwärme aber erweichenden oder zerfliesslichen Substanz, welche in den Mastdarm eingeführt werden, um entweder durch ihren Reiz auf die betreffenden Muskeln Defäcationsbewegungen hervorzurufen, oder Krampf des Sphincter ani mechanisch oder dynamisch zu überwinden, oder die Schleimhautfläche mit einem emollirenden, schützenden Ueberzuge zu versehen, oder endlich dieselbe mit Medicamenten, meist narcotischer Natur, in Contact zu bringen (EWALD). Früher hatte man nur die entleerenden, aus Seife (venetianische Seife eignet sich dazu am besten) geschnittenen Stuhlzäpfchen, gegenwärtig applicirt man eine ganze Reihe medicamentöser Stoffe in Form der Suppositorien und verwendet als Constituens Cacaobutter oder Gelatine.

Bei Verwendung von Cacaobutter kann man in verschiedener Weise verfahren. Man schmilzt die Cacaobutter in einem mit Ausguss versehenen Porzellanpfännchen in ganz gelinder Wärme, lässt so weit wieder erkalten, dass die Masse halbfüssig ist und setzt dieser den Arzneistoff, der je nach Erforderniss in wenig Wasser gelöst oder mit ein paar Tropfen Wasser oder etwas Cacaobutter, abgerieben ist, hinzu, rührt die Mischung fortdauernd um und giesst in Formen von Zinn oder Weissblech aus oder in Papierdütchen, welche man in feuchten Sand gesteckt hat. Es ist nothwendig, dass die Masse möglichst dickflüssig in die Formen gelange und auch schnell erstarre, damit etwaige heterogene Bestandtheile sich nicht wieder absondern.

Besser ist es, vom Schmelzen ganz abzusehen; man nimmt fein geschabte oder die im Handel befindliche fadenförmige Cacaobutter, mischt mit einer Kleinigkeit davon das Medicament, knetet den Rest darunter und bearbeitet die Masse so lange im Mörser, bis sie plastisch genug ist, um sich ausrollen, theilen und mit der Hand zu Suppositorien formen zu lassen. Ein kleiner Zusatz von gepulverter medicinischer Seife und ein paar Tropfen Wasser tragen wesentlich dazu bei, um schnell die gewünschte Consistenz der Masse zu erreichen; auch Ricinusöl oder Glycerin, in geringer Menge zugesetzt, sollen sich sehr nützlich erweisen.

Sehr zu empfehlen ist die Verwendung der kleinen Suppositorienmaschinen, wie sie von verschiedenen Firmen geliefert werden; man hat bei denselben nicht nöthig, eine plastische Masse herzustellen, sondern verreibt einfach das Medicament mit der fein geschabten oder fadenförmigen Cacaobutter, bringt das krümliche Gemisch in abgewogenen Dosen in die mit Talkpulver bestreuten Formen und stampft mit dem Pistill fest.

Die im Handel befindlichen hohlen, aus Cacaobutter angefertigten Suppositorien ermöglichen eine sehr prompte und zugleich elegante Expedition. Man drückt das mit Fett oder Cacaobutter verriebene Medicament in den hohlen Körper ein und verschliesst mit einem Conus aus Cacaobutter. Unvermischt darf das Medicament nicht in die Höhlung gegeben werden.

Zur Bereitung der Suppositorien von Gelatine muss man zunächst eine Grundmasse, die vorrätzig gehalten werden kann, herstellen. Nach E. DIETERICH übergiesst man zu diesem Zwecke 25 Th. *beste weisse Gelatine* mit 50 Th. *Mucilago Gummi arabici*, lässt zwei Stunden quellen, fügt 50 Th. *Glycerin*



hinzu und erhitzt unter Rühren im Dampfbade so lange, bis das Gewicht der ganzen Masse nur noch 100 Th. beträgt. Von dieser Masse schmilzt man wieder nach Bedarf, setzt das in Wasser verriebene oder gelöste Medicament hinzu, rührt mit einem Glasstabe stetig aber langsam um, damit keine Luftblasen entstehen, und giesst nun die möglichst weit abgekühlte Masse in Zinn- oder Eisenformen, die vorher mit Oel ausgerieben sein müssen, aus. Im Nothfall verrichten es auch hier kleine, aus Oel- oder Wachspapier gedrehte und in Sand gesteckte Dütchen; DIETERICH empfiehlt, falls keine Metallformen zur Hand sind, eine Gussform in der Art zu improvisiren, dass man einen entsprechend grossen, einer Flasche entnommenen, eingeriebenen Glasstöpsel mit Stanniol umwickelt, in Sand eindrückt und nun den Stöpsel wieder herauszieht.

Die Capsulesfabriken bringen in neuerer Zeit auch Suppositoriengelatinekapseln in den Handel; ihre Füllung mit dem Medicament geschieht wie bei den hohlen Suppositorien aus Cacaobutter, verschlossen werden sie mit einem Deckel aus Gelatinemasse oder durch einen kleinen Stöpsel von Sebum.

Den sogenannten Vaginalsuppositorien wird meist die Form von Kugeln (Vaginalkugeln) gegeben; als Grundmasse verwendet man, wie bei den conischen Suppositorien, Cacaobutter oder Glyceringelatine und giesst in Formen aus. Es gibt auch hohle Vaginalkugeln aus Cacaobutter und Vaginalkugeln aus Gelatine.

Als eine besondere Art von Suppositorien sind noch die Glycerinstuhlzäpfchen zu erwähnen. Die Untersuchungen von OIDTMANN'S Purgativ (s. d.) führten zunächst zur Anwendung kleiner Dosen Glycerin als Klystier; BOAS hatte dann zuerst die Idee, das Glycerin in Suppositorienform zu appliciren und füllte dasselbe in hohle Cacaobuttersuppositorien. DIETERICH empfiehlt dagegen folgende Darstellungsweise der Glycerinstuhlzäpfchen: 6 Th. harter, dialysirter *Stearinseife* rührt man mit 94 Th. *Glycerin* (Ph. G. II.) an, erhitzt im Dampfbade bis Lösung erfolgt ist, ersetzt das verdunstete Wasser und giesst die abgekühlte Masse in Formen aus. Die Zäpfchen, die man, je nachdem sie mehr oder weniger Glycerin enthalten sollen, verschieden gross herstellt, sind fest, opodeldocartig-durchsichtig, etwas hygroskopisch; aus letzterem Grunde hüllt man sogleich jedes einzelne Stück in Stanniol ein. Später brachte DIETERICH auch Glycerinstuhlzäpfchen in den Handel, die mit Cacaobutter nach folgendem Verfahren hergestellt sind: Die im Cacaoöl stets vorhandene freie Fettsäure wird — nach vorhergegangener Titration — mit Aetzkali sorgfältig neutralisirt und das so vorbereitete Oel mit der gleichen Gewichtsmenge reinen concentrirten Glycerins von 1.26 spec. Gew. bei etwa 20° in einer Extinctionsmaschine mehrere Stunden lang verrieben. Er resultirt eine Masse, welche bei vorsichtigem Erhitzen umgeschmolzen und in Formen gegossen werden kann; die so erhaltenen Zäpfchen sind fest und nicht hygroskopisch.

G. Hofmann.

**Suppuration** (*pus*, Eiter), Eiterung. Unter Eiter versteht man eine mehr oder weniger gelbliche, rahmige Masse, welche das Product einer Entzündung darstellt. Damit jedoch aus einer Entzündung Eiter hervorgehe, ist es nöthig, dass Mikroorganismen einwirken und die Bildung eines anderen Entzündungsproductes, des Fibrins, verhindern. Die geformten Bestandtheile des Eiters sind nichts anderes, als aus entzündeten Gefässen ausgewanderte weisse Blutzellen (s. Blut, Bd. II, pag. 325), die sich rings um das Gefäss anhäufen und das Gewebe infiltriren. Der Einfluss des Eitergiftes macht sich auf diese Zellen dann insofern geltend, als er sie zum Zerfall bringt, die Zellmassen und auch das umliegende Gewebe erweicht, so dass die festen Gewebsbestandtheile gelöst werden und einen Abscess bilden können. Für die Entwicklung von Eiterung sind demnach die Infectionsstoffe das Wesentlichste, und so kann durch Verhütung ihres Eintrittes auch die Eiterung hintangehalten werden. Da man aber nicht überall so sicher, wie beispielsweise bei Wunden, wo die antiseptische Behandlung die Infectionsstoffe vernichtet, die Eintrittsstelle für das Gift kennt, so treten oft scheinbar spontane Eite-



rungen auf. Die Blutbahn, der Lymphstrom, eine entzündete Stelle u. s. w. kann den Weg für die Mikroorganismen abgeben. Oft liefern durch andere pathologische Vorgänge erkrankte Körpertheile einen günstigen Boden für die Einwirkung der Infektionsstoffe, so dass es erst in zweiter Folge zur Eiterung kommt.

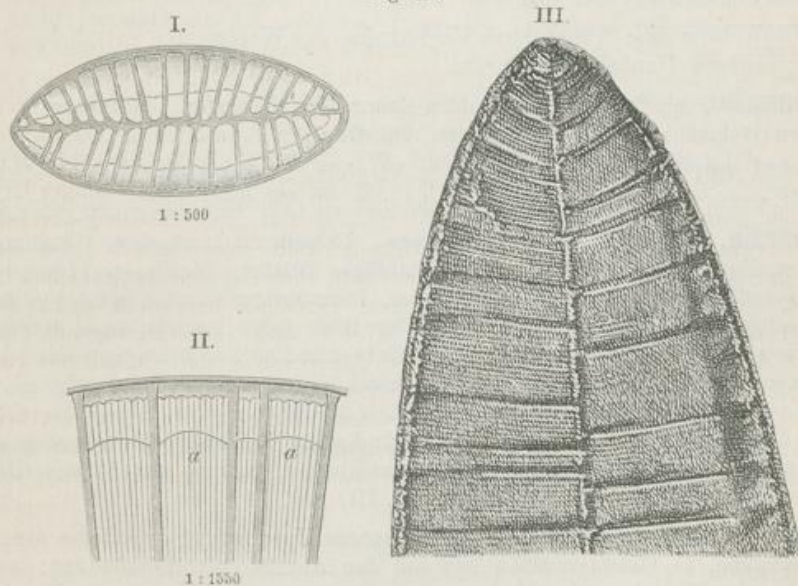
**Surabaya**, auf Java, besitzt zwei Quellen, Genock Watoe und Kedong Watoe mit NaCl 23.156, respective 26.254 und NaJ 0.138, respective 0.17 in 1000 Th.

**Surinamholz**, s. *Quassia*, Bd. VIII, pag. 422.

**Surinamin**, Geoffroyin, ist ein in der Rinde von *Andira retusa* Kth. von HÜTTENSCHMIDT aufgefundenes Alkaloid von anthelminthischer Wirkung. Die Ausbeute soll nach WINCKLER 6 Procent betragen. In reinem Zustande bildet es glänzend weisse, feine, wollig zusammengehäufte Nadeln, welche sich in kochendem Wasser und Kalilauge leicht, in Alkohol wenig und in Aether gar nicht lösen. Rauchende Salpetersäure gibt damit beim Erwärmen eine zuerst violett, dann berlinerblau gefärbte Lösung.

**Surirella**. Von den Surirella-Arten liefert *Surirella Gemma* (Fig. 109) ein für stärkere Objectivsysteme viel verwendetes und gutes Probeobject. Die mit den Querrippen der Schalen parallelen „Querstreifen“ (Fig. II, *a*), von denen etwa 24 auf 10  $\mu$  gehen, sind schon mittelst Trockensystemen von 0.90—0.95 numerischer

Fig. 109.

*Surirella Gemma*.

Apertur, sowie mit diesen in der Oeffnung etwa gleichen Immersionssystemen, bei gerader Beleuchtung zu sehen, dagegen können die äusserst fein gezeichneten „Längsstreifen“, welche auch über die Querleisten hinweggehen und von denen 10  $\mu$  30—32 enthalten, nur schwierig sichtbar gemacht werden und verlangen sehr schiefes Licht. Für die homogene Immersion bildet bei trocken eingelegten, an das Deckglas angeschmolzenen oder in einer stark brechenden Flüssigkeit liegenden Schalen die feinere Zeichnung (Fig. III), welche sich je nach dem Lichteinfalle bald wie ein Korbgeflecht, bald in Form von kleinen, abwechselnd hell und dunkel gezeichneten Rauten, von langgezogenen Sechsecken oder rundlichen Perlen darstellt, in ihrer Schärfe und Deutlichkeit einen vorzüglichen Prüfstein der Vollkommenheit.

Dippel.



**Susan**, Irsa, ist das Rhizom der in Indien cultivirten *Iris germanica*.

**Suspensorium** (*suspendere*, aufhängen) ist im Allgemeinen eine Vorrichtung, welche dazu dient, einen hängenden Körpertheil seines Eigengewichtes zu entlasten. Im engeren Sinne sind Suspensorien dazu bestimmt, den Hodensack aufzunehmen. Entweder kann der Inhalt desselben so mächtig werden, dass der Hodensack nicht im Stande ist, allein sein Gewicht zu ertragen und dann am Suspensorium eine Unterstützung findet, oder das Suspensorium schützt die Hoden vor mechanischen Insulten, wie beispielsweise beim Reiten, oder er hindert durch seine Stütze die schmerzhaft und schädliche Zerrung des Hodens, des Samenstranges und der dazugehörigen Gebilde. Diese Zerrung ist ganz besonders bei Entzündungszuständen des Geschlechtsapparates geeignet, die Entzündung zu vermehren und fortzupflanzen, weshalb bei diesen Zuständen immer schon aus prophylactischen Gründen Suspensorien getragen werden sollen. Ihren Zweck erfüllen sie dann, wenn sie, ohne einen schmerzenden Druck auszuüben, die Hoden so weit heben, dass diese nicht mehr straff am Samenstrang hängen. Sie bestehen aus einem Säckchen, das zur Aufnahme des Hodensackes dient, und aus einem Bänderapparat, der zur Fixirung dient. Je einfacher und leichter ein Suspensorium beschaffen ist, desto besser ist es. Ein genetzter Sack, von welchem zwei Bänder über die Hüftknochen nach rückwärts laufen und sich rückwärts verbinden, genügt vollkommen.

**Sutinsko**, in Kroatien, besitzt indifferente Thermen von 36°.

**Sutur**, s. Naht, Bd. VII, pag. 226.

**Swaga** hieß eine früher durch Verdampfen des Wassers der natürlichen Boraxseen gewonnene Handelssorte Borax.

**Swagatin**, ein gegen (von hohlen Zähnen herrührenden) Zahnschmerz angepriesenes Geheimmittel, ist gepulverter, entwässerter Borax.

**Sweet springs**, Monroe-County in Virginia, Nordamerika, sind Quellen von 24° mit wenig festen Bestandtheilen und mit 37 Volumprocenten Kohlensäure.

**Swertia**, Gattung der *Gentianaceae*, Unterfam. *Gentianeae*, Kräuter mit gegenständigen, theilweise auch wechselständigen Blättern, terminalen Inflorescenzen aus 4—5zähligen Blüten mit radförmiger, kurzröhriger Corolle, an deren Grunde die Staubgefäße eingefügt sind. An der Basis jedes Saumlappens der Corolle befinden sich 1 oder 2 Honigdrüsen. Der oberständige Fruchtknoten besitzt keinen oder einen undeutlichen Griffel und entwickelt sich zu einer einfächerigen Kapsel.

*Swertia Chirata* Wall. (*Ophelia Chirata* Griseb., *Agathotes Chirata* Don., *Gentiana Chirata* Rab.), ein ostindisches ☉ Kraut mit gegenständigen Blättern und armlüthigen Inflorescenzen aus kleinen, gelben, vierzähligen Blüten, ist die Chiretta der Ph. Un. St. (s. Bd. III, pag. 71).

**Swietenia**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Meliaceae*, mit einer einzigen, in Centralamerika und auf den Antillen verbreiteten Art:

*Swietenia Mahagoni* L., Mahagoni, franz. Acajou, ein hoher Baum mit unterbrochen gefiederten, kahlen Blättern und achselständigen Rispen aus kleinen weissen, 5zähligen Blüten mit ringförmigem Discus und 10 Staubgefäßen. Die Frucht ist eine wandspaltige, 5fächerige Kapsel mit zahlreichen geflügelten Samen.

Das echte Mahagoniholz (s. d., Bd. VI, pag. 496) stammt von dieser Art; das Madeira-Mahagoni von der nahe verwandten *Khaya* (*Swietenia*) *senegalensis* Guill. et Perr.

**Swoszowice**, in Galizien, besitzt eine Quelle mit H<sub>2</sub>S 0.127 in 1000 Th.

**Sycocarpus**, mit *Ficus* L. vereinigte Gattung MIQUEL'S. — Denselben Namen gab BRITTON einer von ihm aufgestellten Gattung der *Anacardiaceae*, und *Sycocarpus Rusbyi* Britton nannte er die Stammpflanze der *Cocillanarinde* aus Bolivia, von welcher Gaben von 1—2 g der Ipecacuanha ähnliche Wirkungen



hervorrufen. Die etwa 15 mm dicken Rindenstücke sind innen graugelb und faserig, am Bruche aussen körnig, innen splitterig. In allen Theilen der Rinde sind Steinzellengruppen zerstreut; die dünnen Bastfasern sind gebündelt und von Krystallen begleitet. Die Markstrahlen sind zweireihig. In der Innenrinde enthalten zerstreute Zellen Milchsaft oder Harz (RUSBY, Drugg. Bull. 1888).

Die Ableitung der Rinde wurde in neuester Zeit (Bull. of the Torrey Botanical Club, 1889) bestritten und als ihre Stammpflanze eine *Guarea*-Art (*Meliaceae*) angegeben.

**Sycocerylalkohol** ist ein im Harze von *Ficus rubiginosa* vorkommender, an Essigsäure gebundener Alkohol von der Formel  $C_{18}H_{30}O$ . Der isolirte Alkohol bildet dünne, bei 90° schmelzende Krystalle, ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol.

**Syconium** (σῦκον, Feige) heisst die der Feige eigenthümliche Scheinfrucht. — *S. Carica*.

**Sycoretin** nennen WARREN DE LA RUE und MÜLLER einen in dem Harz von *Ficus rubiginosa* neben Sycocerylacetat zu 30 Procent sich findenden, in kaltem Weingeist löslichen Bestandtheil. Das Sycoretin wird aus der alkoholischen Lösung durch Wasser abgeschieden; in reinem Zustande bildet es eine farblose, amorphe, neutrale, spröde, schon in kochendem Wasser, für sich aber erst bei 300° schmelzende Masse, welche beim Reiben stark elektrisch wird, in Wasser, wässerigen Säuren und Alkalien unlöslich ist, dagegen sich in Alkohol, Aether, Chloroform und Terpentinöl leicht löst. Ueber die chemische Zusammensetzung ist etwas Näheres nicht bekannt.

**Sycosis** (σῦκον, Feige), Bartfinne, ist eine Erkrankung der behaarten Theile der Haut, besonders des Gesichtes. Sie ist durch die Bildung kleiner Knötchen gekennzeichnet, die in ihrer Mitte von einem Haare durchbohrt sind und in Eiterpusteln übergehen können. Sie beruhen entweder auf einer einfachen Entzündung der Haarbälge oder sind durch Pilze hervorgebracht, in letzterem Falle also durch Uebertragung entstanden. Beide Formen zeichnen sich durch ihre häufigen Recidive aus und werden derart behandelt, dass die Haare aus den erkrankten Haarbälgen entfernt (epilirt) werden, wodurch die kleinen Abscesschen der Haut sich entleeren. Ausserdem werden die befallenen Stellen mit Salben bestrichen. Bei veralteten und vernachlässigten Fällen hindert die ausgiebige Narbenbildung ein Nachwachsen der Haare, während bei frühzeitig in Behandlung kommender Sycosis die Entwicklung der Haare sich wieder vollständig einstellt.

**Sydenham's Decoctum album**, s. Bd. III, pag. 419. — **S.'s Laudanum liquidum** ist Tinctura Opii crocata. — **S.'s Pilulae antihystericae**, s. Bd. VIII, pag. 211.

**Syenit** ist ein in seiner Hauptmenge aus körnig-krystallinischem Quarz bestehendes, ganze Lager und Gebirgszüge bildendes Mineral.

**Sylvanès**, Dép. Aveyron in Frankreich, besitzt Thermen von 31—38°, welche nach einer älteren Analyse (CAUVY) 0.016 Arsen in 1000 Th. enthalten.

**Sylvestren**, s. Silvestren.

**Sylvin** heisst das im Stassfurter und im Kaluezer Salzwerk vorkommende hydrolithische Chlorkalium in Krystallen des regulären Systems.

**Sylvinsäure**, s. Silvinsäure.

**Sylvius' Liquor oleosus** ist Liquor Ammonii aromaticus. — **Sylvius' Sal febrifugum** ist Kalium chloratum.

**Symbiose** (σύν, mitsammen, βίωω, leben) nennt man nach DE BARY die Erscheinung des Zusammenlebens zweier systematisch entfernt stehender Lebe-



wesen (Thier und Thier, Thier und Pflanze, Pflanze und Pflanze) zum Zwecke gegenseitiger Erhaltung, so dass mit dem Absterben des einen Theiles auch der Tod des zweiten eintritt. Ist dieses Verhältniss weniger intim, so spricht man auch wohl von Mutualismus (*mutuus*) oder von Commensalismus (*cum-mensa*) und behält den Ausdruck Symbiose am besten für jene Fälle, in denen die beiden vereinigten Formen geradezu zu einem einzigen Ganzen verschmelzen. Der am genauesten studirte Fall dieser Art findet sich bei den Flechten, die nach SCHWENDENER'S und DE BARY'S Forschung und Darlegung aus einer innigen Verbindung von farblosen Pilzfäden und eingebetteten Chlorophyllzellen bestehen, wodurch der gegenseitige Vortheil erreicht wird, dass die ersteren den letzteren die zum Athmen nothwendige Kohlensäure liefern, wogegen jene freien Sauerstoff produciren, der diesen zu Gute kommt. In ähnlicher Weise finden sich in den das Meer bewohnenden Radiolarien zahlreiche Algenzellen (Zooxanthellen) zu gleichen Zwecken im Protoplasmakörper eingebettet, und beherbergen mehrere andere Thiere (wie der grüne Armpolyp, die *Bonellia*, Strudelwürmer) Chlorophyllzellen. Im Körper der Seerosen oder Seeanemonen (Anthozoen) ist eine förmliche Schichte von solchen Algenkugeln in der Darmhöhle eingebettet, die bislang als „gelbe Zwischenschicht“ bezeichnet wurde.

Altbekannt ist schon, dass gewisse Krebse sich mit besonderer Vorliebe in Muscheln ansiedeln und zeitlebens dort verweilen, weshalb man jene als Muschelwächter bezeichnet und über sie die allerkühnsten Hypothesen aufgestellt hat. Gewisse Taschenkrebse suchen leere Schneckenschalen auf, um ihren wehrlosen Hinterleib in deren Höhlung zu bergen, während auf der Schale sich eine sonst bewegungsunfähige Seeanemone niederlässt, wodurch diese der Ortsveränderung seitens des Krebses theilhaftig wird, während jene an der von der Seerose herbeigestrudelten Nahrung participirt. Höchst merkwürdig sind auch die symbiotischen Verhältnisse in den Ameisenstaaten, wo neben Blattläusen, den seit LINNÉ bekannten Honigkühn der Ameisen, auch gewisse Käfer und andere Ameisen gehalten werden, welche vollständige Slavendienste zu verrichten haben, derart, dass gewisse Ameisenarten ohne diese Slaven verhungern, weil sie ohne sie nicht im Stande sind, sich die Nahrung zu verschaffen und zu sich zu nehmen. Auch die hochinteressanten Wechselbeziehungen zwischen gewissen Pflanzen und Insecten gehören hierher. So besuchen kleine Schlupfwespen die Feigen und veranlassen deren Befruchtung und Reifung zu süssen Früchten, ein Vorgang, der in den Mittelmeergegenden künstlich eingeleitet und als *Caprification* (s. *Ficus*, Bd. IV, pag. 349) bezeichnet wird. In den Tropen sind gewisse Baumarten den Angriffen der Blattschneider-Ameisen ganz besonders ausgesetzt, welche deren Blätter mit den schneidigen Kiefern abknäufeln. Von diesen haben sich nun einzelne Stücke eine Wehr angethan in Form anderer sehr bissiger Ameisen, welche jene sofort angreifen und zu Tode beissen, wenn sie des Raubes halber die Bäume besteigen. Als Gegendienst bietet ihnen der betreffende Baum in seinen hohlen Internodien Obdach und Schutz und zu gewissen Zeiten am Grunde der Blattpolster saftige Spargelsprossen, die von den Ameisen mit ganz besonderer Vorliebe abgeweidet und auch in die Wohnkammern eingetragen werden. Es ist selbstverständlich, dass, nachdem die Forschungsrichtung einmal angedeutet ist, die Zahl der beobachteten Fälle von Symbiose immer mehr und mehr erweitert und vermehrt werden wird.

v. Dalla Torre.

**Symblepharon** (σύν, mit und βλέφαρον, Augenlid) bezeichnet die Verwachsung der Schleimhaut (Bindehaut) des Lides mit der des Augapfels. Sie macht sich beim Abziehen des Lides durch brückenförmige Falten, die vom Lid zum Bulbus ziehen, sichtbar und kann die freie Beweglichkeit des letzteren hindern und selbst Schielen erzeugen. Die häufigsten Ursachen dieser Verwachsungen sind langandauernde Bindehautentzündungen, besonders Trachom, Verletzungen, Verbrennungen durch Hitze und Aetzmittel. Die Heilung erfolgt auf operativem Wege; Recidiven gehören jedoch zur Regel.



**Symbole, chemische.** Man ist übereingekommen, jedem Grundstoffe ein Zeichen, ein sogenanntes Symbol zu geben. Man erhält diese Symbole meistens, indem man den ersten Buchstaben des lateinischen Namens des Elementes nimmt, so z. B. H für Wasserstoff von Hydrogenium, O für Sauerstoff von Oxygenium, S für Schwefel von Sulfur u. s. w. Bei Elementen, deren Namen mit demselben Buchstaben beginnt, behält man diesen bei für das am längsten bekannte, während man für das oder die anderen den folgenden Buchstaben mit heranzieht, z. B. Se für Selen und Si für Silicium, oder aber es wird zum ersten Buchstaben einer aus der Mitte des Wortes hinzugenommen, wie z. B. Sn für Zinn von Stannum, Ag für Silber von Argentum.

Für den Chemiker bedeutet ein solches Symbol aber nicht nur den betreffenden Grundstoff, sondern zugleich auch eine bestimmte Gewichtsmenge desselben, und zwar die als Atomgewicht bezeichnete; so bedeutet N nicht nur Stickstoff, sondern 14 Gewichtstheile desselben, Cl bedeutet Chlor, und zwar 35.5 Gewichtstheile u. s. w. Diesen Verhältnissen entsprechend lassen sich nun nicht nur die Grundstoffe, sondern auch die zusammengesetzten Moleküle irgend welcher chemischen Verbindungen leicht durch Symbole bezeichnen. Man schreibt nämlich die verschiedenen, das Molekül bildenden Atome neben einander, indem man jedem rechts die Zahl beifügt, in der sie vorhanden sind, wenn diese Zahl eins übersteigt; im letzteren Falle wird sie nicht besonders bemerkt.

$\text{HNO}_3$  bedeutet z. B. ein Molekül, welches besteht aus 1 Atom Wasserstoff, 1 Atom Stickstoff und 3 Atomen Sauerstoff; es bedeutet aber auch ferner, dass in dem Molekül enthalten sind 1 Gewichtstheil Wasserstoff, 14 Gewichtstheile Stickstoff und  $3 \times 16 = 48$  Gewichtstheile Sauerstoff.

Eine derartige, der Zusammensetzung eines Körpers entsprechende Aneinanderreihung der betreffenden Symbole bildet eine chemische Formel. Es leuchtet sofort ein, dass diese Ausdrucksweise eine ungemeine Bequemlichkeit darbietet, da sie uns der Nothwendigkeit überhebt, ganze Worte oder Zahlen auszuschreiben und die procentische Zusammensetzung der chemischen Verbindungen uns einzuprägen, was ein Ding der Unmöglichkeit sein würde, während die aus den Symbolen zusammengesetzte Formel uns über die Zusammensetzung der Verbindung sofort genau unterrichtet und leicht im Gedächtnisse haften bleibt.

Jehn.

**Symmetrie** (*σύμμετρος*, mit Maass). Die Eigenschaft der Symmetrie in Bezug auf eine Ebene, der Symmetrieebene, kommt einem Körper dann zu, wenn er durch die Ebene in zwei Hälften getheilt wird, von welchen jede als Spiegelbild der anderen erscheint. Es muss also jedem Punkt auf der einen Seite der Ebene ein Punkt auf der anderen Seite so entsprechen, dass die Verbindungslinie beider auf der Ebene senkrecht steht und durch sie halbirt wird. Ein symmetrischer Körper kann auch mehrere Symmetrieebenen besitzen.

Pitsch.

**Symmetrisch** heissen diejenigen Derivate der aromatischen Reihe, bei denen zwei oder mehr H-Atome durch anderweite Atomcomplexe in der Weise substituirt werden, dass die Summe der hinzutretenden Atomcomplexe auf den Benzolrest gleichmässig vertheilt erscheint. Die Symmetrie beginnt also erst bei den Disubstitutionsproducten, und zwar sind hier die in Parastellung befindlichen (1.4 = 2.5 = 3.6) symmetrisch; bei Trisubstitutionsproducten sind 2 Symmetrien (1.3.5 und 2.4.6) möglich; bei Tetrasubstitutionsproducten 3 (1.2.4.5. = 2.3.5.6 = 3.4.6.1). Tritt in ein symmetrisch construirtes Molekül noch eine neue substituierende Gruppe an den Benzolrest, so wird die bisher symmetrische Verbindung unsymmetrisch. Enthalten die eintretenden Atomcomplexe ein oder mehrere Kohlenstoffatome, so werden nicht nur die Verbindung selber, sondern auch die gebildeten Seitenketten symmetrisch genannt. Ueber den Begriff „asymmetrische Kohlenstoffatome“ und deren Beziehungen zum optischen Verhalten der Körper s. Kohlenstoffverbindungen, Bd. VI, pag. 68.

Ganswindt.

**Sympathetische Tinten**, s. unter Tinten.



**Sympathicus.** Man bezeichnet als sympathisches oder vegetatives Nervensystem jenes durch zahlreiche, in seinem ganzen Verlauf eingestreute Ganglienzellen und Ganglienknoten charakteristische Fasersystem, welches als rechter und linker Grenzstrang zu beiden Seiten der Wirbelsäule herabzieht und vorzugsweise die Organe des vegetativen Lebens mit Aesten versieht. Gerade die Gegenwart von Ganglienzellen im Nerven, also jener zelligen Elemente, welche gewissermaassen das morphologische Charakteristikon der centralen Nervensubstanz darstellen, hat vielfach zu der Annahme geführt, dass dem sympathischen Nervensystem eine gewisse Selbstständigkeit gegenüber den anderen peripheren Nervenfasern zukommt. Indessen konnten doch die Gründe für die Sonderstellung des Sympathicus nicht aufrecht erhalten werden; der Sympathicus stellt wie die übrigen Nerven eine Verbindungsbahn zwischen Hirn und Rückenmark einerseits und zwischen der Körperperipherie andererseits dar, wobei allerdings zu berücksichtigen sein wird, dass das periphere Endorgan bisweilen selbst ein nervöses Endorgan (Ganglienzelle) ist, oder ein solches doch in den peripheren Verlauf eingeschaltet erscheint.

Ein selbstständiges Empfindungsvermögen ist dem Sympathicus wohl sicher abzusprechen.

Bezüglich der motorischen Verrichtungen des Sympathicus ist festzuhalten, dass dieselben ohne Einfluss des Willens vor sich gehen, sie stellen entweder automatisch oder reflectorisch zu Stande kommende Bewegungen dar. Hierher gehören die Darmbewegungen, die Bewegungen des Uterus, der Tuben, der Ureteren, der Drüsenausführungsgänge.

Einen grossen Einfluss besitzt der N. sympathicus auf die Blutvertheilung im Körper, da er zahlreiche gefässverengernde und gefässerweiternde Fasern führt. Namentlich sind es die Kopfgefässe, welche dem Einflusse des (Hals-) Sympathicus im hohen Grade unterliegen, auch in den anderen Körperabschnitten stehen sympathische Fasern der Gefässinnervation vor.

Unter den motorischen Verrichtungen des Sympathicus sind noch zu nennen der Einfluss auf die Weite des Schloches (Pupille) und auf die Lagerungsverhältnisse des Bulbus in der Orbita. Nach Durchschneidung des Halssympathicus zieht sich der Augapfel auffallend nach hinten in die Orbita zurück, das obere Augenlid sinkt, das untere steigt, so dass sich die Lidpartie stark verengt.

Dem Sympathicus kommt auch eine wesentliche Bedeutung für die Drüsensecretion, speciell für die Speichelabsonderung zu, bei welcher es sich um eine directe Beeinflussung der absondernden Drüsenzellen durch den Nerven handelt. Man hat daher im Sympathicus auch von den Gefässnerven unabhängige Drüsenfasern, sogenannte Absonderungsfasern (HAIDENHAIN) zu unterscheiden.

Die specifische Beziehung des Sympathicus zu den Ernährungsvorgängen im Organismus, seine sogenannte trophische Function, erscheint noch nicht hinlänglich sichergestellt. Die dem Sympathicus von CL. BERNARD vindicirte Bedeutung für die Wärmeproduction, seine calorische Function, ist wohl zweifellos auf seine Bedeutung als Gefässnerv zurückzuführen. Alle vorliegenden Beweise für die Annahme, dass der Sympathicus Hemmungsnerven für die Wärmeproduction führt (nerfs frigorifiques), können nicht als stichhaltig bezeichnet werden, da die Veränderung der Temperatur gewisser Organe nach Reizung oder Durchschneidung des Sympathicus als die Folge der veränderten Blutversorgung des betreffenden Organes aufzufassen ist.

Löwit.

**Sympathie-Balsam,** volksth. Bezeichnung von Tinctura Benzoës composita.

**Symphonia,** Gattung der *Guttiferae*, Gruppe *Moronobaeae*. Holzgewächse mit zart lederigen, einnervigen Blättern und gipfelständigen Inflorescenzen oder einzelnen Blüten. Diese sind zwittrig, fünfzählig, die Frucht ist eine kugelige oder eiförmige Beere mit wenigen Samen.



Von den 6 bekannten Arten sind 5 auf Madagaskar, eine (*S. globulifera* L. fil.) im tropischen Amerika verbreitet.

*Symphonia fasciculata*, auf Madagaskar „Hazeen“ genannt, enthält einen gelben Milchsaft, der an der Luft bald verharzt und zum Kalfatern der Schiffe verwendet wird. Aus den Samen wird fettes Oel gepresst, das in seiner Zusammensetzung den Thierfetten ähnlich ist. Es enthält nämlich 27.44 Procent Oelsäure, 16.80 Procent Stearinsäure und 8.40 Procent Palmitinsäure. Ausserdem enthalten die Samen einen dem Quercetin ähnlichen Körper und Gerbstoff (REGNOULD und VILLEJEAN, Journ. de Pharm. et de Chimie, 1884). Das Oel ist geniessbar und wird, mit dem Milchsaft gemischt, auch zu Einreibungen gegen Krätze und Rheumatismus angewendet.

**Symphoricarpus**, Gattung der *Caprifoliaceae*, Unterfamilie *Lonicereae*. Sträucher mit ganzrandigen, kurzgestielten Blättern und achselständigen Trauben oder Aehren. Blüten klein, Kelch 4—5zählig, Corollen fast unregelmässig 4- bis 5lappig, Fruchtknoten 4fächerig, zu einer zweisamigen Beere sich entwickelnd.

*S. racemosus* Mchx., aus Nordamerika, wird bei uns als Zierstrauch („Schneebeere“) gezogen. Die weissen kugeligen, erbsengrossen, ungeniessbaren Beeren überwintern.

*S. vulgaris* Mchx. (*Lonicera Symphoricarpus* L.), ebenfalls aus Nordamerika, besitzt scharlachrothe Beeren. Von dieser Art stammten die früher gegen Wechselfieber gebräuchlichen *Stipites* und *Radix Symphoricarpi*. In neuester Zeit werden die jungen Zweige als Alterans und Diureticum empfohlen (NEWTON, Med. Bull. 1889).

**Symphytum**, Gattung der *Asperifoliaceae*. Kräuter mit alternirenden Blättern und unbeblätterten, wickeligen Inflorescenzen. Kelch röhrig, 5theilig; Blumenkrone walzlich-glockig, 5zählig, durch 5 in einen Kegel zusammenneigende, die ungetheilten Staubfäden verdeckende Schuppen geschlossen. Nüsschen 4, am Grunde ausgehöhlt und mit einem gedunsenen Ringe umgeben, an den Fruchtboden angewachsen.

*Symphytum officinale* L., Beinwell, Schwarzwurzel, hat eine möhrenförmig-ästige, dicke Wurzel und bis meterhohen, von den herablaufenden Blättern geflügelten Stengel. Die Blätter sind eilanzettlich, ganzrandig, steifhaarig, die Blüten schmutzigröth oder gelblichweiss in einseitig überhängenden Trauben.

Von dieser Art stammt

**Radix Symphiti** s. *Consolidae majoris* (Ph. Hung. I., Gall., Belg., Hisp., Neerl.). Sie ist mehrköpfig, bis 15 cm lang, bis 3 mm dick, tief längsfurchig, von horniger Consistenz, glattbrüchig. Innerhalb des schwarzbraunen Korkes ist die Wurzel weiss oder bräunlich; eine Cambiumlinie trennt die dünne Rinde von dem dunkleren, undeutlichen, strahligen Holzkörper.

Die Wurzel ist geruchlos und schmeckt schleimig, zugleich etwas herb und stüsslich.

Sie enthält ausser Pflanzenschleim Gerbstoff, Asparagin und Stärke, deren Körner zum Theile in Wasser zerfallen und sich lösen (A. VOGEL).

Die Schwarzwurzel wird im Herbste gesammelt, der Länge nach gespalten und scharf getrocknet. 7 Th. frische geben 2 Th. trockene.

*Symphytum tuberosum* L. hat einen schiefen oder horizontalen, stellenweise knotig verdickten Wurzelstock, der Stengel wird höchstens 30 cm hoch, die eiförmigen Blätter sind wenig herablaufend, die Blüten blassgelb.

*Symphytum bulbosum* Schimp. hat einen kriechenden, rundliche Knollen tragenden Wurzelstock und ist ausgezeichnet durch die langen Schlundschuppen der Kronröhre.

**Symplocos**, Gattung der *Styraceae*. Holzgewächse mit alternirenden Blättern und achselständigen Inflorescenzen mit kleinen Hochblättern. Blüten regelmässig, Kelch und Krone 5lappig, zahlreiche Staubgefässe in vielen Wirteln, Frucht-



knoten 2—5fächerig, mit 2 oder 4 hängenden Samenknospen in jedem Fache, zu einer Beere oder Steinfrucht sich entwickelnd, welche im Ganzen nur 1 oder in jedem Fache 1 Samen enthält.

Gegen 160 Arten sind im wärmeren Asien, Australien und Amerika verbreitet.

*Symplocos racemosa* Roxb., ein ostindisches Bäumchen mit länglich-lanzettlichen, schwach gezähnten Blättern, gestielten Blüthentrauben und purpurnen, erbsengrossen Steinfrüchten, ist die Stammpflanze der Lotur-Rinde (s. d. Bd. VI, pag. 395).

*Symplocos tinctoria* L'Herit., in Carolina, besitzt eine bitter-aromatische Wurzel.

*Symplocos Alstonia* L'Herit., in Columbien, liefert in seinen lederigen Blättern den Eingeborenen ein Theesurrogat.

**Symphodium**, Scheinaxe, heisst jene Form der dichotomischen Verzweigung, bei welcher sich jeweilig ein Gabelast stärker entwickelt, so dass die Fusstücke der aufeinanderfolgenden Gabelungen den Hauptspross zu bilden scheinen. Besteht das Symphodium aus den Gabelästen derselben Seite, so heisst es Schraubel (Fig. 110, B), setzt es sich dagegen abwechselnd aus den Gabelästen der rechten und der linken Seite zusammen, so heisst es Wickel (Fig. 110, A).

**Symptom**. Unter einem Symptom (σύμπτωμα, Zufall, Begebniss) versteht man in der Medicin das unseren Sinnen kenntliche oder durch besondere Hilfsmittel kenntlich gemachte Zeichen einer Krankheit. Die Erkenntniss der Krankheitszeichen, die Symptomatologie, bildet einen wesentlichen Bestandtheil der Krankheitslehre überhaupt, da die Erkennung der Krankheit am lebenden Menschen von der richtigen Verwerthung der vorhandenen Krankheitszeichen abhängt. Löwit.

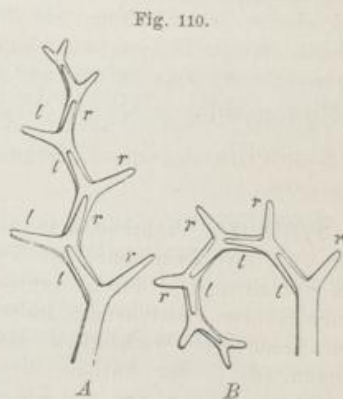


Fig. 110.  
Schema der symphodialen Verzweigung.  
A Wickel, B Schraubel mit den linken (l) und rechten (r) Gabelästen (Sachs).

**Synantherin** ist synonym mit Inulin.

**Synanthren** heisst ein im Rohanthracen vorkommender, dem Anthracen isomerer Kohlenwasserstoff,  $C_{14}H_{10}$ , in Form gelblichweisser, bei 189—195° schmelzender Blätter.

**Synanthrose**, s. Laevulin, Bd. VI, pag. 213.

**Synaptase**, Synonym von Emulsin.

**Syncarpium**, Sammelfrucht, ist eine Fruchtform, welche aus Blüthen mit zahlreichen Fruchtknoten hervorgeht, z. B. bei *Rubus*.

**Syncope** (σύν, zusammen und κόπτειν, schlagen) bedeutet Herzschlag, d. i. den in Folge eines Gebrechens am Herzen plötzlich eintretenden Tod im Gegensatz zu Lungenschlag (*Asphyxie*) und Hirnschlag (*Apoplexie*). — S. auch Schlag, pag. 109.

**Syncrathermen** (Syncrathoegen) heissen Mineralquellen mit activen Bestandtheilen im Gegensatz zu den Acrathermen oder Wildbädern.

Th. Husemann.

**Syndetikon**, Fischleim, wird (nach VOMÁČKA) in folgender Weise hergestellt: Man löscht 100 Th. gebrannten Kalk mit 50 Th. warmen Wassers, löst andererseits 60 Th. Meliszucker in 180 Th. Wasser auf, setzt der Lösung 15 Th. des gelöschten Kalkes hinzu, erwärmt das Ganze auf etwa 75° und stellt während einiger



Tage unter bisweiligem Umschütteln bei Seite. In 255 Th. der durch Decantiren gesammelten klaren Zuckerkalklösung lässt man 60 Th. guten Leimes über Nacht quellen und erwärmt am anderen Tage gelinde, bis sich der Leim vollständig gelöst hat.

**Synechie** (*συνέχισιν*, zusammenhalten), ein vorzugsweise für Verwachsungen der Regenbogenhaut mit der Hornhaut (*S. anterior*) oder mit der Linse (*S. posterior*) gebräuchlicher Ausdruck.

**Synechococcus**, eine Gattung der Familie der *Chroococcaceen*. Diese span- oder bläulichgrüne Alge findet sich in Europa auf feuchter Erde und nassen Felsen; sie besitzt Zellen, die sich in Reihen aneinanderlagern und nicht in Gallert eingebettet sind.

Becker.

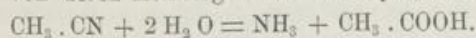
**Syngenesia**, die XIX. Classe des LINNÉ'schen Systemes (Bd. VI, pag. 311).

**Synonyme** sind ältere oder nicht mehr gebräuchliche Namen. Die Pharmakopöen, welche den jeweilig neuesten Ansichten über die Constitution der chemischen Präparate hinsichtlich der Benennung der Arzneimittel zu folgen pflegen, und ebenso den herrschenden Ansichten über die Anatomie der Drogen entsprechende Namen für letztere wählen, geben meist in besonderen Zusammenstellungen sogenannte Synonymenverzeichnisse.

**Synonymie**, s. Nomenclatur, Bd. VII, pag. 350.

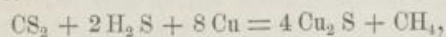
**Synovitis** ist die Entzündung der die Gelenkhöhlen auskleidenden serösen Membran.

**Synthese**. Während man die Zerlegung zusammengesetzter Körper in einfache als Analyse bezeichnet, ist Synthese die Bildung zusammengesetzter Körper aus einfachen. Die durch chemische Vereinigung einfacher Körper zu einem homogenen Ganzen entstehenden Individuen bezeichnet man als chemische Verbindungen. Von besonderer Wichtigkeit sind die zahlreichen Synthesen organischer Verbindungen, d. h. der Aufbau dieser oft complicirt zusammengesetzten Körper aus einfacheren, bzw. aus den Elementen. Seit der ersten Synthese einer organischen Verbindung durch WÖHLER — Darstellung des Harnstoffs — sind organische Körper in grosser Zahl künstlich hergestellt worden, welche mit den im Pflanzen- und Thierreich vorkommenden identisch sind. Ausserdem sind aber in ungezählter Menge Verbindungen synthetisch hergestellt worden, die bislang im Pflanzen- und Thierreich noch nicht gefunden wurden. Die Synthese bildet heute ein wichtiges Hilfsmittel zur Ermittlung der Constitutionsformel der Kohlenstoffverbindungen; oft auch weist die auf andere Weise ermittelte Constitution auf den Weg, welcher zur Synthese einer Verbindung führt. Der künstlichen Darstellung des Harnstoffs durch WÖHLER im Jahre 1828 aus cyansaurem Ammonium, welches direct aus den es zusammensetzenden Elementen erhalten werden kann, folgte bald die Darstellung der Essigsäure und von deren Homologen aus den Cyaniden der Alkoholradikale.

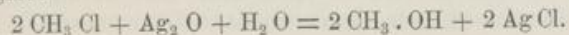


In rascher Folge sind diesen die Synthesen zahlreicher Kohlenstoffverbindungen gefolgt, so dass heute die Hoffnung durchaus begründet ist, in absehbarer Zeit den Aufbau aller Naturproducte aus einfacheren Körpern zu ermöglichen. Folgende Beispiele sollen zur Erläuterung des künstlichen Aufbaues organischer Verbindungen dienen.

Leitet man Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff über glühendes Kupfer:

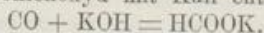


so erhält man Sumpfgas,  $\text{CH}_4$ . Aus diesem gewinnt man durch Einwirkung von Chlor Chlormethyl,  $\text{CH}_3 \text{Cl}$ , welches bei der Behandlung mit feuchtem Silberoxyd Methylalkohol gibt:

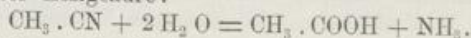




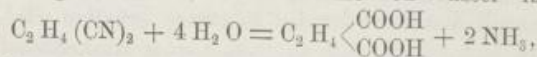
Methylalkohol geht durch Oxydation in Ameisensäure über, deren Kaliumsalz auch beim Erwärmen von Kohlenoxyd mit Kali entsteht:



Das dem Chlormethyl analog zusammengesetzte Brommethyl liefert beim Erhitzen mit Cyankalium Cyanmethyl und dieses beim Erhitzen mit Kali unter Aufnahme von Wasser Essigsäure:

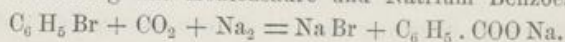


Aus dem bei trockener Destillation der Steinkohlen entstehenden, auch beim Erhitzen von Aethylalkohol und Schwefelsäure sich bildenden Aethylen,  $\text{C}_2 \text{H}_4$ , entsteht durch Einwirkung von Brom Aethylenbromid,  $\text{C}_2 \text{H}_4 \text{Br}_2$ , welches, analog dem Brommethyl, beim Erhitzen mit Cyankalium Aethyleneyanid liefert, welches sich durch Einwirkung von Kali unter Aufnahme von Wasser in Bernsteinsäure:

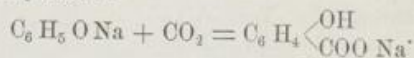


verwandelt. Die Bernsteinsäure ist leicht in Oxy- und Dioxybernsteinsäuren, d. s. Apfelsäure und Weinsäure, überzuführen.

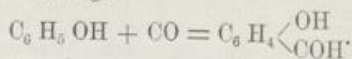
Geht der elektrische Flammenbogen im Wasserstoff zwischen Kohlenspitzen über, so vereinigen sich Kohlenstoff und Wasserstoff zu Acetylen,  $\text{C}_2 \text{H}_2$ , von welchem drei Moleküle bei Rothglühhitze zu Benzol,  $\text{C}_6 \text{H}_6$ , zusammentreten. Das Benzol geht durch Einwirkung von Brom in Brombenzol,  $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{Br}$ , über, und dieses gibt in Verbindung mit Kohlenäure und Natrium Benzoësäure:



Oxybenzoësäure,  $\text{C}_6 \text{H}_4 \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$ , ist Salicylsäure, welche sich als Salicylsäure-methylester im Gaultheriaöl findet. Benzol gibt mit Schwefelsäure Benzolsulfonsäure,  $\text{C}_6 \text{H}_5 \cdot \text{SO}_3 \text{H}$ , welche beim Schmelzen mit Kali Phenol,  $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{OH}$ , liefert. Wird nun Phenolnatrium,  $\text{C}_6 \text{H}_5 \text{ONa}$ , im Kohlenäurestrom erhitzt, so entsteht die eben erwähnte Salicylsäure:



Der Aldehyd dieser Säure, Salicylaldehyd, entsteht aus Phenol und nascirendem Kohlenoxyd in alkalischer Lösung:



Aus dem Anthracen ( $\text{C}_{14} \text{H}_{10}$ ) des Steinkohlentheers entsteht durch Oxydation Anthrachinon,  $\text{C}_{14} \text{H}_8 \text{O}_2$ , aus diesem durch Behandlung mit Schwefelsäure und Schmelzen mit Kali Dioxyanthrachinon oder Alizarin.

H. Beckurts.

**Syntogen** ist das eine der 4 bei der Peptonisirung von Eiweiss durch Einwirkung von Pepsin gebildeten Peptone, und zwar das erste derselben, während die 3 weiteren Producte von DANILEWSKY als Pseudopepton, Pepton und Sous-pepton bezeichnet werden. Das Syntogen ist löslich in Wasser und kaltem Alkohol von 10—15 Procent und gibt eine fast farblose Lösung; diese Lösung, wie auch feuchtes Syntogen, reagirt neutral (die 3 weiteren Peptone sind Säuren und zersetzen Carbonate); es verbindet sich daher nicht direct mit Alkalien, während die anderen drei es thun. Das Syntogenmolekül enthält ausser den Organogenen Schwefel, Calcium und Phosphorsäure und bindet bei gewöhnlicher Temperatur Salzsäure. Die wässrige Lösung gibt Niederschläge mit Ferrocyankalium und Essigsäure (empfindliche Reaction), sowie mit essigsäurem Zink und mit Kupfer-vitriol. Der Name Syntogen wurde diesem Körper von DANILEWSKY gegeben, da derselbe fast unmittelbar in Syntoprotalbumin umgewandelt werden kann.

Ganswindt.

**Syntonid**, ein zu den Acidalbuminen zählender Eiweissstoff, welcher nach DANILEWSKY bei Einwirkung von 1procentiger Salzsäure bei 80—90° auf dem



von ihm als Albumin  $\beta$  bezeichneten Eiweissstoff (welcher schon ein Hydratationsproduct des Globulins ist) entsteht. Das Syntonid ist fast ohne Wirkung auf Lackmus, bindet wenig Alkali, aber 3.6 Procent Salzsäure, welche auch beim Trocknen nicht vollständig entweicht. Es enthält 0.6—0.8 Procent Asche, aus Calcium und Magnesiumphosphat bestehend, ist unlöslich in 50 Procent Alkohol, leicht löslich in caustischen Alkalien und alkalischen Erden, in verdünnten Mineralsäuren, weniger gut in Essigsäure. Die salzsauren Lösungen des Syntonids bilden mit Platinchlorid im Ueberschuss Niederschläge, welche 6.78—8.46 Procent Platin enthalten. Bei 60—80° mit einem geringen Ueberschuss von Salzsäure digerirt geht es in die Syntoprotalbstoffe (s. d.) über. Loebisch.

**Syntonin**, Muskelfibrin, ein zur Gruppe der Acidalbumine gehören der Eiweisskörper, welcher durch Behandeln von Myosin (s. d., Bd. VII, pag. 205) oder von Muskelsubstanz mit stark verdünnter Salzsäure erhalten wird. Zur Darstellung wird fein gehacktes und mit Wasser ausgewaschenes Muskelfleisch mit 1promilliger Salzsäure übergossen, die entstehende dickliche, durch Fett getrübe Flüssigkeit filtrirt und mit Kalilauge neutralisirt (LIEBIG). Nach HOPPE-SEYLER löst man coagulirtes Eiweiss oder Fibrin in rauchender Salzsäure und fällt aus der Lösung durch Wasser salzsaures Syntonin; dieses wird in Wasser gelöst und durch Soda gefällt. Frisch dargestellt, ist Syntonin weiss, durchsichtig, gelatinös, unlöslich in Wasser, in Kochsalz- und Salmiaklösung, leicht löslich in sehr verdünnter Salzsäure und in sehr verdünnten Aetzalkalien und kohlen-sauren Alkalien; aus diesen Lösungen wird es durch Neutralisiren, nicht aber durch Erhitzen gefällt; beim Erhitzen der alkalischen Lösungen wird es in Alkalialbuminat übergeführt. Ganswindt.

**Syntoprotalbstoffe** nennt DANILEWSKY die aus Syntonid beim Digeriren desselben mit einem geringen Ueberschuss von Salzsäure ohne Nebenproducte entstehenden  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -Protalbstoffe (s. d.). Sie sind sämmtlich unlöslich in Wasser, löslich in 50 proc. kochendem Alkohol, beim Abkühlen in Flocken ausfallend, sie binden Säuren, aber kein Alkali. Bei Einwirkung von concentrirter Salzsäure werden neben den Syntoprotalbstoffen auch Peptone gebildet. Durch Digestion der salzsauren alkoholischen Lösung der Syntoprotalbstoffe mit Marmor bei 30—40° wird wieder Syntonid rückgebildet. Auch bei der Verdauung der Eiweisskörper mit Pepsin und Salzsäure bilden sich die Syntoprotalbstoffe. Loebisch.

**Syphilis** ist eine Krankheit, die seit den ältesten Zeiten besteht, welche jedoch erst die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich lenkte, als sie in den Jahren 1494 und 1495 unter den Truppen Carl VIII. in Neapel pestartig auftrat und sich von hier aus ungemein rasch über Europa verbreitete. Den damaligen Zeitverhältnissen entsprechend wurden ihre Ursachen in ungunstigen meteorologischen, astronomischen, hygienischen Verhältnissen vermuthet, und sogar die Krankheit als göttliche Strafe angesehen. Erst später kam man darauf, dass die Krankheit übertragbar und dass die häufigste Gelegenheit für die Uebertragung der Beischlaf sei. Nun wurden aber alle Krankheiten, die durch unreinen Beischlaf entstehen, in einen Sack geworfen und Tripper, weicher und harter Schanker als identisch und derselben Noxe entsprungen angesehen. Im Beginne unseres Jahrhunderts wies RICORD die Verschiedenheit des Trippers und der Geschwüre nach und später wurde auch der weiche Schanker (s. d., pag. 95) als locales Leiden erkannt, während die Syphilis sich als ein Allgemeinleiden des Gesamtorganismus herausstellte.

Unter den vielen Erklärungen für die Entstehung des Namens Syphilis ist jene die plausibelste, welche den Namen von einem Hirten Syphilus herleitet, welcher wegen seines Uebermuthes gegen Apollo von ihm mit dieser Krankheit bestraft worden sein soll.

Die Infection geschieht in der Regel von den Genitalien aus, kann jedoch von jedem beliebigen Körpertheile aus erfolgen, wenn dem Blute oder gewissen Secreten



eines Syphilitischen die Möglichkeit, in's Blut aufgenommen zu werden, geboten ist. Nach der Infection halten die Erscheinungen der Krankheit gewöhnlich einen typischen Gang ein, welcher es gestattet, den Verlauf in eine primäre, secundäre und tertiäre Periode einzutheilen. Die erste Periode ist durch den Initialaffect, den sogenannten harten Schanker oder die Primärsclerose, und durch die Drüsenaffection gekennzeichnet. In der zweiten Periode treten allgemeine Erscheinungen an Haut und Schleimhaut auf, die sich als Ausschläge, Knötchen- und Geschwürsbildungen erweisen. In vielen Fällen, besonders in solchen, die einer zweckmässigen Behandlung unterzogen wurden, ist die zweite auch die letzte Periode der Krankheit und diese damit auch geheilt. In anderen jedoch kommt entweder unmittelbar im Anschluss an das zweite Stadium oder erst nach vielen Jahren eine dritte Periode von Veränderungen, die sich durch die Bildung von sogenannten Gummiknoten charakterisirt. Diese Knoten können sich ausnahmslos in allen Organen entwickeln und haben grosse Neigung zum Zerfalle. Je nach ihrem Sitz werden sie früher oder später und mehr oder weniger für den Organismus gefährlich.

Mit der Therapie kann man in der Regel ausgezeichnete Erfolge erzielen, und die Prognose ist nur insofern nicht günstig, als auch bei den bestgeheilten Fällen Rückfälle nicht ausgeschlossen sind. Die Behandlung zerfällt in eine örtliche und in eine allgemeine. Die erstere bezweckt entweder die Vernichtung des primären Affectes durch Aetzung, Operation und Glühhitze oder die einfach therapeutische Behandlung, wie sie überhaupt bei Geschwüren üblich ist. Ein ungleich grösseres Augenmerk ist auf die allgemeine Behandlung zu richten, welche seit den früheren Zeiten vielfach gewechselt hat. Während man ehemals durch Holz- und Abstinenzcuren Heilung erzielen wollte und später noch eine Reihe anderer Methoden versuchte, ist dennoch das schon lange benützte Quecksilber siegreich geblieben und beherrscht jetzt neben dem Jod fast ausschliesslich die Syphilistherapie. Die Gegner dieses Mittels, Antimercurialisten, sind zwar noch immer nicht völlig verschwunden, wohl wird aber ihre Zahl immer geringer. Es hat sogar an solchen nicht gefehlt, die behaupteten, dass die tertiären Formen der Syphilis nichts als die Folgen der Mercurialbehandlung seien. Die gewöhnlichste Anwendung des Quecksilbers ist die Salbeneinreibung und in der neuesten Zeit die Einspritzung von Quecksilberpräparaten.

Ausser der erworbenen Syphilis gibt es auch eine ererbte, welche dieselben Organe befällt und oft erst in späteren Jahren auftritt.

**Syphon**, s. Mineralwässer, künstliche, Bd. VII, pag. 85.

**Syracuse**, in Nordamerika, besitzt eine Soole mit Na Cl 132.39 in 1000 Th.

**Syringa**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Oleaceae*. Bäume mit meist ganzrandigen, kreuzweise gegenständigen Blättern und reichblüthigen gipfelständigen Rispen. Blüten zwittrig; Kelch glockig, vierzählig; Krone vierlappig mit zwei der Röhre eingefügten Staubgefässen; Frucht eine fachspaltig zweiklappige, lederige Kapsel mit geflügelten, eiweisshaltigen Samen.

Die Arten sind im östlichen Europa und im gemässigten Asien heimisch und werden oft cultivirt, am häufigsten *Syringa vulgaris* L., der wohlriechende Flieder oder Holler. Durch die am Grunde herzförmigen Blätter unterscheidet er sich von *Syringa chinensis* Willd. und *S. persica* L., deren Blätter am Grunde verschmälert sind.

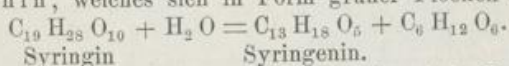
Die Rinde enthält das Glycosid Syringin und den Bitterstoff Syringopikrin.

**Syringin** ist von KROMAYER ein Glycosid genannt worden, welches sich in der Rinde von *Syringa vulgaris* L., wie in *Ligustrum vulgare* L., in ersterem neben dem Bitterstoff Syringopikrin, in letzterem neben Ligustron findet, und durch Auskochen der Rinde, Fällen der Abkochung mit Bleiessig, Entbleien



des Filtrats durch Schwefelwasserstoff und Eindampfen gewonnen wird (KROMAYER). Syringin bildet grosse farblose Nadeln, welche 1 Atom Krystallwasser enthalten, das bei 110—115° entweicht; das wasserfreie Syringin aus *Syringa* schmilzt bei 212°, aus *Ligustrum* bei 185—190°.

Syringin löst sich in kaltem Wasser schwer, in kochendem Wasser und Weingeist leicht, in Aether gar nicht. Silber- und Kupferlösungen werden von Syringin nicht reducirt. Wässrige oder alkoholische Syringinlösungen, mit ihrem gleichen Volumen concentrirter Schwefelsäure versetzt, geben eine prächtig dunkelblaue, bei mehr Säure eine violette Färbung. In concentrirter Salzsäure löst es sich farblos, beim Erhitzen scheiden sich aber blaue Flocken ab. Beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren wird das Glycosid in bekannter Weise zerlegt in Zucker und in Syringenin, welches sich in Form grüner Flocken abscheidet.



Syringenin ist in Wasser unlöslich, nimmt aber beim Begiessen damit eine hell rosaroth Farbe an, in Weingeist löst es sich leicht, in Aether nicht. Mit concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure gibt es dieselben Farbenreactionen, wie das Syringin. — Das oben genannte Syringopikrin ist eine gelbe, durchsichtige, zerreibliche Masse von stark bitterem Geschmack und saurer Reaction. Es schmilzt unter 100°, wird von Wasser und Alkohol leicht, von Aether nicht gelöst.

Nach KÖRNER ist das Syringin als Oxymethyleoniferin,  $\text{C}_6\text{H}_2\text{O} \cdot \text{C}_6\text{H}_5\text{O}$ .  $(\text{OCH}_3)_2\text{C}_5\text{H}_4\text{OH}$ , zu betrachten. Die Spaltung in Glycose und Syringenin vollzieht sich nicht nur durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren, sondern auch durch Emulsin. Das Syringenin ist demnach Oxymethyleoniferylalkohol,  $\text{C}_6\text{H}_2\text{OH} \cdot (\text{OCH}_3)_2\text{C}_5\text{H}_4\text{OH}$ . Syringin wird durch Permanganat zu Glycosyrsyringinsäure,  $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}_{10}$ , oxydirt, die durch Säuren oder Fermente in Glycose und Syringinsäure,  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_5$ , gespalten wird. Bei der Oxydation des Syringins mit Chromsäure entsteht Glycosyrsyringinaldehyd, welcher sich durch Säuren in Glycose und Syringinaldehyd, einen nach Vanille riechenden Körper, spaltet. Nach Ansicht des Referenten besteht auch das Aroma der Fliederblüthen in der Hauptsache aus Syringinaldehyd.

Das Syringin ist als fieberwidriges Mittel bei Malaria angewendet worden, doch fehlt es hinsichtlich der Dosirung an zuverlässigen Angaben. Toxische Wirkungen scheint das Syringin nicht zu haben. Ganswindt.

**Syrup.** Unter dem Namen „Syrup“ ohne nähere Bezeichnung versteht man im gewöhnlichen Leben den beim Raffiniren des Colonialzuckers gewonnenen, nicht krystallisirbaren Zucker, die Melasse. Ueber den zum pharmaceutischen Gebrauch bestimmten Syrup des Handels s. unter *Syrupus communis*.

**Syrupi, Syrupe.** Um gute, klare und haltbare Syrupe zu gewinnen, hat man im Allgemeinen Folgendes zu beachten:

Der zu verwendende Zucker muss von bester Qualität sein, er darf nicht gebläut sein und muss mit reinem Wasser eine klare, farb- und geruchlose, mit Spiritus in jedem Verhältniss klar mischbare Lösung von rein süßem Geschmack geben, die einer weiteren Klärung oder Reinigung in keiner Hinsicht bedarf. Es lohnt viel mehr, einen etwas höheren Preis für Zucker anzulegen, als nachher sich mit der Klärung des fertigen Syrups abquälen zu müssen.

Die zum Syrup bestimmten Flüssigkeiten müssen ganz klar und von zum Verderben Anlass gebenden Bestandtheilen nach Möglichkeit frei sein. Bei vegetabilischen Auszügen erreicht man dies am besten, wenn man bei der Extraction einen kleinen Zusatz von Spiritus macht (Althee, Senega, Pfefferminz etc.); manche kalt bereitete Auszüge (Süßholz) werden auch beim Aufkochen für sich durch Gerinnung des in ihnen enthaltenen Pflanzeneiweisses vollständig klar. Jedenfalls ist es, wenn sich doch eine Klärung nöthig machen sollte, diese



mit der betreffenden Flüssigkeit, nicht aber mit dem fertigen Syrup vorzunehmen. Die von Ph. Germ. für einige Syrupe vorgeschriebene Filtration empfiehlt sich, vielleicht mit Ausnahme von Syrupus simplex und Syrupus Aurantii florum, gar nicht, denn nichts macht die Syrupe zum Verderben geneigter, als tagelanges Herumzerren derselben im Laboratorium und dadurch vermehrte und verlängerte Berührung mit der Luft.

Das Mengenverhältniss von Zucker zu Flüssigkeit ist ein etwas verschiedenes, je nach der Art des Syrups, andererseits stimmen auch die Vorschriften der einzelnen Pharmakopöen nur selten ganz überein. Ph. Germ. schreibt bei Frucht syrupsen  $6\frac{1}{2}$  Th. Zucker auf  $3\frac{1}{2}$  Th. Fruchtsaft, bei den meisten anderen Syrupsen 6 Th. Zucker auf 4 Th. Flüssigkeit vor; im Allgemeinen ist hierzu zu sagen, dass diese Syrupe zu dünn ausfallen und deshalb auch an Haltbarkeit zu wünschen übrig lassen. Die Syrupe der Ph. Austr. sind etwas consistenter und enthalten zumeist 8 Th. Zucker auf 5 Th. Flüssigkeit.

Als Kochgefässe benutzt man am besten blank geschleuerte Kupferkessel, in wenigen Fällen (bei sehr sauren Lösungen etc.) machen sich Porzellanbehaltnissen nothwendig; verzinnete Kupferkessel sind selbstverständlich auch zulässig, bei gefärbten und bei Frucht syrupsen vermeidet man sie aber lieber, weil sie leicht eine Farbenveränderung bewirken. Zum Umrühren benutzt man entsprechend signirte Holzspatel, zum Coliren der fertigen Syrupe dienen Colatorien aus dünnem, wollenem Gewebe (Flanell), die vor dem Gebrauch so weit mit Wasser angefeuchtet werden, als sie voraussichtlich mit dem zu colirenden Syrup in Berührung kommen.

Die Kochung der Syrupe erfolgt am besten über offenem Feuer, und zwar in der Weise, dass man zunächst den in kleine Stücke zerschlagenen Zucker in gelinder Wärme (d. h. unter dem Gerinnungspunkt des pflanzlichen Eiweisses) und unter fleissigem Umrühren in der Flüssigkeit löst und nun, ohne weiter zu rühren, die Temperatur bis zum Aufkochen steigert; man mässigt sofort das Feuer wieder und lässt den Syrup kurze Zeit ruhig sieden. Fast alle Syrupe bilden während der Erhitzung Schaum; nur bei sehr grossen Quantitäten Syrup macht es sich nöthig, das Abschäumen mittelst des sogenannten Schaumlöffels vorzunehmen, für gewöhnlich ist es vortheilhafter, den Syrup wie erwähnt, eine kurze Zeit ruhig sieden zu lassen; hierbei sinkt der etwa entstandene Schaum, der zuerst sehr voluminös und grossblasig ist, auf ein kleines Volumen zusammen und lässt sich dann leicht zur Seite schieben oder wird durch den aufwallenden Syrup selbst zur Seite gedrängt. Man nimmt nun den Kessel vom Feuer, stellt ihn in etwas geneigter Lage ein paar Augenblicke auf einen Strohkranz, und giesst endlich die heisse Flüssigkeit mit der Vorsicht auf das angefeuchtete Colirtuch, dass der erzeugte Schaum nicht zuerst auf dasselbe gelangt. Man erhält so, ohne Klärung durch Papierbrei oder Eiweiss und ohne dass sich eine nachherige Filtration nöthig macht, einen völlig klaren und haltbaren Syrup.

Manche Pharmakopöen schreiben für den fertigen Syrup ein bestimmtes absolutes Gewicht vor; nach Ph. Germ. „ist das bei der Darstellung eines Syrups zu erzielende Gewicht vor dem Coliren oder Filtriren desselben durch Zusatz von Wasser herzustellen“. Dieses Zusetzen von Wasser ist immer, ob es vor oder nach dem Coliren geschieht, eine missliche Sache und trägt zur Haltbarkeit des Syrups gewiss nicht bei, jedenfalls darf man nur kochend heisses Wasser verwenden. DIETERICH empfiehlt, das geforderte Gewicht statt mit Wasser mit Syrupus simplex zu ergänzen; ein halbwegs erfahrener Defectar versteht Beides dadurch zu umgehen, dass er von Anfang an der Flüssigkeit so viel mehr Wasser zusetzt, als voraussichtlich durch Verdampfung beim Kochen verloren geht.

Sobald die Syrupe vollständig erkaltet sind, bringt man sie in die gut gereinigten und völlig ausgetrockneten Aufbewahrungsgefässe und weist diesen einen kühlen, trockenen, vor Staub und Insecten geschützten Raum an. Niemals dürfen Reste alter Syrupe mit den neu angefertigten gemischt werden.



Alle Syrupe, mit Ausnahme des Mandelsyrups, müssen klar sein. Mit während der Aufbewahrung trübe gewordenen oder gährenden Säften ist nicht viel anzufangen; Aufkochen und Coliren hilft wenig, eher noch gelingt eine Aufbesserung, wenn man etwas Spiritus hinzumischt, dann aufkocht und schliesslich filtrirt.

G. Hofmann.

**Syrupus Aetheris** wird nach Ph. Helv. durch dreitägige Maceration einer Mischung aus 2 Th. *Aether*, 28 Th. *Zuckerpulver* und 20 Th. *Wasser* bereitet. Schneller lässt sich der Aethersyrup herstellen durch kräftiges Zusammenschütteln von 2 Th. *Aether*, 2 Th. *Spiritus* und 48 Th. *Syrupus simplex*.

**Syrupus albus**, Synonym von *Syrupus simplex*.

**Syrupus Althaeae.** Zu diesem einfachen Syrup gibt fast jede Pharmakopöe eine andere Vorschrift, abgesehen davon, dass eine Unzahl Vorschläge gemacht worden sind und immer noch gemacht werden, um einen klaren und haltbaren Althaeasyrup zu erzielen. Ph. Austr. lässt einfach 20 Th. *Radix Althaeae conc.* mit 300 Th. *Aqua dest.* unter öfterem Umrühren 2 Stunden lang maceriren und 250 Th. der Colatur mit 400 Th. *Saccharum* zum Syrup kochen. Nach Ph. Germ. werden 20 Th. *Radix Althaeae conc.* mit kaltem Wasser unter kräftigem Reiben mit der Hand abgewaschen (dies ist nöthig, um Mehl, Kreide etc., womit meistens die geschnittene Altheewurzel, des besseren Aussehens wegen, bestäubt wird, vollständig zu entfernen), dann mit 500 Th. *Aqua dest.* und 10 Th. *Spiritus* unter öfterem Umrühren 3 Stunden lang macerirt und 400 Th. der ohne Pressung erhaltenen Colatur mit 600 Th. *Saccharum* zum Syrup bereitet. Diese Vorschrift ist sehr gut und macht alle sonst vorgeschlagenen Künsteleien unnöthig, sie leidet nur daran, dass sie einen etwas zu dünnen und deshalb weniger haltbaren Syrup liefert; statt 600 Th. Zucker sind besser 650 Th. zu nehmen. DIETERICH empfiehlt, den Eibischauszug für sich mit etwas Filtrirpapierabfall anzurühren, aufzukochen und zu filtriren. UNGER ist der Ansicht, dass die Extraction der Altheewurzel mit heissem Wasser einen an Schleim reicheren Auszug liefert, als die Maceration und sucht die Haltbarkeit des Syrups durch einen Zusatz von Weisswein zu erhöhen. Er empfiehlt, 20 Th. *Radix Althaeae conc.* viermal im Dampfbade 15 Minuten lang mit je 135 Th. *Aqua dest.* auszuziehen, die Colatur auf 135 Th. einzudampfen und mit 200 Th. *Vinum album* und 400 Th. *Saccharum* zum Syrup zu kochen.

**Syrupus Ammoniaci.** 10 Th. *Ammoniacum depur.* werden mit 50 Th. *Vinum album* zu einer Emulsion angerieben; nach kurzem Absetzenlassen giesst man die Flüssigkeit von den nicht emulgirten Theilen ab, colirt und löst in 40 Th. Colatur im Dampfbade 60 Th. *Saccharum*.

**Syrupus Amygdalarum,** *Syrupus amygdalinus* (Ph. Austr.), *Syrupus emulsivus*. Nach Ph. Germ. werden 50 Th. *Amygdalae dulces* und 10 Th. *A. amarae* geschält, abgewaschen und mit 120 Th. *Aqua* zur Emulsion angestossen; 110 Th. der Colatur geben mit 200 Th. *Saccharum* durch einmaliges Aufkochen und nachherigen Zusatz von 10 Th. *Aqua Naphae* 340 Th. Syrup. DIETERICH empfiehlt den sechsten Theil Zucker durch Pulvis Gummi Arabiei zu ersetzen, dadurch hält sich der Mandelsyrup gleichmässiger. Andere Pharmakopöen lassen den Zucker „bei gelinder Wärme“, noch andere, darunter Ph. Austr., „kalt“ lösen. Nach Vorschrift der letzteren werden 80 Th. *Amygdalae dulces decorticatae* und 20 Th. *A. amarae decort.* mit 120 Th. *Saccharum pulver.* zu einer gleichmässigen Paste angestossen und dieser nach und nach unter fortgesetztem Reiben 200 Th. *Aqua* zugesetzt. In der durch Auspressen erhaltenen Colatur werden noch 200 Th. *Saccharum pulver.* durch Rühren kalt gelöst. Die Conditoren pflegen die Emulsion zu dem zur Bereitung von „Mandelmilch“ bestimmten Mandelsyrup mit Milch statt mit Wasser anzustossen.



**Syrupus Anisi.** 10 Th. *Fructus Anisi cont.* werden mit 5 Th. Spiritus durchfeuchtet und dann mit 50 Th. *Aqua* einen Tag lang macerirt. Die ohne Pressung gewonnene Colatur filtrirt man und löst in 40 Th. des Filtrats 60 Th. *Saccharum*.

**Syrupus antiscorbuticus,** Sirop de raifort composé, Pariser Saft. Eine der gebräuchlichsten Vorschriften zu diesem Syrup ist die der Ph. Helv.: Je 100 Th. *frisches Löffelkraut, frische Brunnenkresse, Beccabunga* und *frischer Meerrettig* werden gut zerkleinert und nebst 1 Th. *Zimmt* und 6 Th. *Pomeranzenschalen* mit 300 Th. *Weisswein* übergossen; nach zweitägiger Maceration presst man ab, filtrirt und löst in 300 Th. des Filtrats (nöthigenfalls durch Wein ergänzt) im Wasserbade 480 Th. *Zucker*. — **Syrupus antiscorbuticus jodatus:** 1.250 g *Jod* und 0.625 g *Jodkalium* löst man in einigen Gramm Wasser und vermischt die Lösung mit 1000 g des obigen Syrups (Ph. Helv.).

**Syrupus Apomorphinae** (Brit. Pharm. Conf.) ist eine Mischung aus 0.5 g *Apomorphinum hydrochlor.*, 15 g *Acidum hydrochlor. dil.*, 50 g *Spiritus dilutus*, 50 g *Aqua dest.* und so viel *Syrupus simplex*, dass das Ganze 1000 g beträgt.

**Syrupus Asparagi,** Sirop de pointes d'asperge, Spargelsyrup. *Frische Spargelsprossen* werden in einem steinernen Mörser zerquetscht und ausgepresst; in 10 Th. des durch Erhitzen und Filtriren geklärten Saftes werden im Wasserbade 18 Th. *Zucker* gelöst.

**Syrupus Aurantii corticis.** Diesen Syrup lassen die Pharmakopöen nach verschiedenen, unter einander ziemlich abweichenden Vorschriften herstellen; am gebräuchlichsten ist die Extraction der Pomeranzenschalen mit Wein und die mit Wasser und Weingeist; ersteres Verfahren hat Ph. Germ., letzteres Ph. Austr. acceptirt. Nach Ph. Germ. werden 5 Th. *Cortex fructus Aurantii conc.* mit 45 Th. *Vinum album* zwei Tage lang macerirt; die Colatur lässt man absetzen, filtrirt dann und bereitet mit 40 Th. des Filtrats und 60 Th. *Saccharum* 100 Th. Syrup. Ph. Austr. lässt 30 Th. *Cortex fructus Aurantii conc.* mit 30 Th. *Spiritus dilutus* und 300 Th. *Aqua* in einem verschlossenen Gefässe über Nacht digeriren, in 250 Th. der ausgepressten Colatur 400 Th. *Saccharum* durch einmaliges Aufkochen lösen und dem erkalteten Syrup noch 30 Th. *Tinctura Aurantii corticis* zumischen.

**Syrupus Aurantii florum.** Nach Ph. Germ. werden 60 Th. *Saccharum* mit 20 Th. *Aqua* aufgeköcht und der erkalteten Lösung 20 Th. *Aqua Aurantii florum* und, wenn nöthig, noch so viel *Aqua* zugemischt, dass das Ganze 100 Th. beträgt. Die von Ph. Germ. vorgeschriebene Filtration des fertigen Syrups ist ganz unnöthig, wenn zur Bereitung die beste Sorte Zucker verwendet wird.

**Syrupus Balsami Peruviani,** Syrupus balsamicus. Man digerirt 1 Th. *Bals. Peruvianum* mit 11 Th. *Aqua* unter öfterem Umschütteln einige Stunden hindurch und löst in 10 Th. der klar abgegossenen und filtrirten Flüssigkeit 18 Th. *Saccharum* durch einmaliges Aufkochen (Ph. Germ. I.).

**Syrupus Balsami Tolutani** wird aus *Tolubalsam* wie Syrupus Balsami Peruviani bereitet. — Ein vorzügliches Präparat erhält man, wenn man 30 Th. *Tolubalsam* mit 200 Th. *Saccharum* in Stücken zu Pulver verreibt, dieses mit 350 Th. *Aqua* in einer verschlossenen Flasche unter öfterem Umschütteln zwei Tage macerirt, dann filtrirt und im Filtrat 500 Th. *Saccharum* bei gelinder Wärme löst.

**Syrupus Berberidum,** ein sehr angenehm säuerlich schmeckender Syrup von schön rother Farbe, mit Wasser gemischt ein viel erfrischenderes Getränk als Himbeersyrup liefernd, wird aus frischen, reifen *Berberitzen* (*Berberis vulgaris* L.) wie Syrupus Cerasorum bereitet.



**Syrupus Calcariae.** Aus 40 Th. *Aqua Calcariae* und 60 Th. *Saccharum* wird durch einmaliges Aufkochen ein Syrup bereitet.

**Syrupus Calcariae ferratus,** Kalkeisensyrup. Man mischt 4 Th. *Ferrum oxydatum sacchar.* (mit 10 Procent Fe) mit 60 Th. *Saccharum pulver.*, setzt 40 Th. *Aqua Calcariae* hinzu, erwärmt bis zur Lösung und filtrirt. Der Saft schmeckt angenehm, besitzt eine hell braunrothe Farbe und enthält 0.4 Procent Fe und ungefähr 0.04 Procent CaO (DIETERICH).

**Syrupus Calcii hypophosphorici.** Man löst 1 Th. *Calcium hypophosphorosum* in 40 Th. *Aqua*, gibt 64 Th. *Saccharum pulver.* und 6 Th. *Aqua Calcis* hinzu und erwärmt das Gemisch  $\frac{1}{2}$  Stunde lang in einem Kolben bei etwa 40°, bis Lösung erfolgt ist. Man filtrirt noch warm und bewahrt den Syrup in kleinen, gut verschlossenen Flaschen im Kühlen auf. Der Syrup darf Lackmuspapier nicht röthen (Ph. Helv.).

**Syrupus Calcii lacto-phosphorici.** 12 $\frac{1}{2}$  Th. *Calcium phosphoricum* vertheilt man in 340 Th. *Aqua dest.*, setzt genau so viel *Acidum lacticum* von 1.21 spec. Gew. hinzu (ungefähr 14 Th.), als zur Lösung erforderlich ist und bereitet mit der klaren Flüssigkeit und 630 Th. *Saccharum* bei gelinder Wärme einen Syrup, dem man nach dem Erkalten noch 10 Th. *Tinctura Cort. Citri recentis* beimischt (Ph. Gall.).

**Syrupus Capillorum Veneris.** Man infundirt 10 Th. *Herba Capilli Veneris conc.* mit 120 Th. *Aqua dest. fervida* eine Stunde lang und kocht 100 Th. der filtrirten Colatur mit 160 Th. *Saccharum* zum Syrup, dem man noch warm 2 Th. *Aqua Aurantii florum* hinzumischt (Ph. Austr.).

**Syrupus Cerasorum.** Saure schwarze Kirschen (die sogenannte Weichselkirsche) werden mit den Kernen zerstoßen und so lange in einem bedeckten Gefässe bei ungefähr 20° unter öfterem Umrühren stehen gelassen, bis eine abfiltrirte Probe sich mit dem halben Volumen Spiritus ohne Trübung mischen lässt. Die nach dem Abpressen erhaltene Flüssigkeit wird filtrirt, 35 Th. derselben werden mit 65 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. — Mit dieser der Ph. Germ. entnommenen, auch für viele andere Fruchtsyrupe geltenden Vorschrift stimmen in der Hauptsache die Pharmakopöen anderer Länder überein.

Das Zerkleinern der Kirschen mit den Kernen ist am besten auf einem Quetschwalzwerk auszuführen; wo diese Gelegenheit fehlt, zerdrückt man die Kirschen in ihrem Fruchtfleische, reibt den Brei durch ein weitmaschiges Messingsieb und zerstösst die zurückbleibenden Kerne besonders im steinernen Mörser. Das Zerstampfen der ganzen Kirschen im Mörser ist nicht zu empfehlen wegen des Umherspritzens des Saftes.

Die Zerstörung der Pectinstoffe im Fruchtsafte durch Gährung wird nach vieljähriger Erfahrung am besten in der Weise bewerkstelligt, dass man den Fruchtbrei in ein mehr hohes als breites Gefäss bringt, dieses lose bedeckt und, ohne die Masse wiederholt aufzurühren, bei einer Temperatur von etwa 25° stehen lässt. Nach 2—3 Tagen hat sich die Masse so weit verflüssigt, dass sie gepresst werden kann; man wählt dazu nicht zu engmaschige Presssäcke, gibt Anfangs mässigen Druck, kann diesen aber nach und nach bis zu einem hohen Grade steigern, ohne befürchten zu müssen, dass die Presssäcke reissen. Den ausgepressten Saft bringt man in grosse enghalsige Glasflaschen oder in Ballons, gibt etwas Zuckerpulver hinzu (auf 201 Saft etwa 100 g Zucker), schwenkt um und lässt nun wieder ruhig bei etwa 25° stehen. Nach 2—3, höchstens 4 Tagen ist die Gährung vollendet, die Flüssigkeit ist fast völlig klar geworden und filtrirt schnell, den verhältnissmässig geringen Bodensatz gibt man zuletzt auf's Filter. Die Gährung dadurch zu beschleunigen, dass man sie bei mässig warmer Temperatur vor sich gehen lässt, kann nicht genug empfohlen werden, je schneller ein



Fruchtsyrup fertig gestellt werden kann, um so mehr bleibt ihm Farbe und Aroma erhalten.

35 Th. des klaren Saftes, mit dem man zum Ueberfluss noch die Probe der Pharmakopöe (mit der Hälfte seines Volumens Spiritus vermischt, darf der Saft nicht getrübt werden) anstellen mag, werden in einem blank gescheuerten kupfernen Kessel mit 65 Th. Zucker zum Syrup gekocht. Andere ziehen das Verhältniss 10 Saft zu 16, 17 $\frac{1}{2}$  oder 18 Zucker vor. Man schlägt den Zucker in kleine Stücke, erwärmt zuerst gelinde, bis er sich völlig gelöst hat und führt dann die Kochung selbst so aus, wie unter Syrupi geschildert worden ist.

**Syrupus Chamomillae.** Man feuchtet 10 Th. *Flores Chamomillae conc.* mit 5 Th. *Spiritus* an, gibt dann 50 Th. *Aqua* hinzu, macerirt einen Tag lang und kocht mit 40 Th. der ohne Pressung gewonnenen Colatur und 60 Th. *Saccharum* zum Syrup. — Andere Vorschriften empfehlen, die Kamillén mit Wasser ohne Spirituszusatz zu maceriren und die Colatur durch Aufkochen und Filtriren zu klären, bevor mit Zucker zum Syrup gekocht wird. — S. das unter Syrupi Gesagte.

**Syrupus Chinae.** Man macerirt 8 Th. *Cortex Chinae cont.* und 2 Th. *Cortex Cinnamomi cont.* mit 50 Th. *Vinum rubrum* acht Tage lang in einem verschlossenen Gefässe, presst aus und kocht 40 Th. der filtrirten Flüssigkeit mit 60 Th. *Saccharum* zum Syrup. — Eine andere empfehlenswerthe Vorschrift ist die der Ph. Helv.; nach ihr verreibt man 2 Th. *Extr. Chinae frig. parat.* mit 4 Th. *Vinum Malacense* und mischt die filtrirte Lösung mit 94 Th. *Syrupus simplex*. — DIETERICH lässt 2 Th. *Extr. Chinae aquosum* und  $\frac{1}{10}$  Th. *Acidum citricum* in 4 Th. *Aqua* lösen und die Lösung mit 94 Th. *Syrupus simplex* mischen.

**Syrupus Chinae ferratus.** Nach Ph. Helv. werden 10 Th. *Ferrum citricum ammoniatum* (unter Zusatz von etwa  $\frac{1}{10}$  Th. Citronensäure) in 20 Th. *Aqua* gelöst und mit 970 Th. *Syrupus Chinae* (s. d.) gemischt. — Nach DIETERICH löst man 10 Th. *Ferrum oxydatum saccharatum* (3 Procent Fe) in 80 Th. *Syrupus simplex* und mischt noch 10 Th. *Tinctura Chinae* hinzu.

**Syrupus Chlorali hydrati.** Man löst 10 Th. *Chloralum hydratum* in 10 Th. *Spiritus*, mischt die Lösung mit 85 Th. *Syrupus simplex*, stellt unter öfterem Umschütteln ein paar Stunden bei Seite, filtrirt dann und gibt dem Filtrat, wenn nöthig, noch so viel *Syrupus simplex* hinzu, dass das Ganze 100 Th. beträgt (Ph. Helv.).

**Syrupus Cinnamomi.** Nach Ph. Germ. werden 10 Th. *Cortex Cinnamomi grosse pulv.* mit 50 Th. *Aqua Cinnamomi* (spirituosa) zwei Tage macerirt und 40 Th. der filtrirten Colatur mit 60 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. Eine Filtration des Syrups, die die Ph. Germ. vorschreibt, ist ganz unnöthig. — Ph. Austr. lässt den Syrup herstellen im Verhältniss von 25 Th. *Zimmt*, 125 Th. *Zimmtwasser*, 100 Th. *Colatur* und 160 Th. *Saccharum*.

**Syrupus Citri.** Nach Ph. Austr. werden 100 Th. frisch ausgepresster und geklärter *Succus Citri* (s. d.) mit 160 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. Einen sehr wohlschmeckenden Syrupus Citri für den Handverkauf erhält man, wenn man 30 Th. *Acidum citricum contritum* und 3 Th. *Elaeosaccharum Citri* in 1000 Th. *Syrupus simplex* ohne Anwendung von Wärme löst, ein paar Tage ruhig stehen lässt und dann den Syrup filtrirt.

**Syrupus Cochleariae compositus** = Syrupus antiscorbuticus.

**Syrupus Codeïni** enthält (nach Ph. Gall., Helv. und anderen Pharmakopöen) auf 1000 Th. *Syrupus simplex* 2 Th. *Codeïn*.

**Syrupus Coffeae.** Man pulvert 200 Th. *gebrannten Kaffee* möglichst fein, feuchtet das Pulver mit 250 Th. *warmen Wassers* und 50 Th. *Cognac* an und



übergiesst mit 800 Th. *kochend heissem Syrup. simplex*; man bedeckt das Gefäss, lässt 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen und filtrirt schliesslich (DIETERICH).

**Syrupus communis**, Syrupus Indicus, Syrupus Hollandicus, gemeiner Syrup, wird nur noch in wenigen Pharmakopöen aufgeführt. Für den pharmaceutischen Gebrauch ist allein tauglich diejenige Sorte Syrup, welche beim Raffiniren des aus Zuckerrohr gewonnenen Zuckers als unkrystallisirbarer Rückstand verbleibt, von goldgelber bis dunkelbrauner Farbe ist, sehr süss schmeckt, nicht widerlich oder brenzlich riecht und eine Consistenz hat, die einem spec. Gew. von etwa 1.40 entspricht. Der Syrup muss völlig klar sein, neutral reagiren und mit einer neutralen Bleizuckerlösung ohne Bildung eines Bodensatzes (Runkelrübensyrup) klar mischbar sein, darf auch nach Verdünnung mit ein wenig Wasser durch Chlorcalcium nicht getrübt und beim Kochen mit Natronlauge nicht gebräunt werden (Stärkesyrup).

**Syrupus Croci**. Ph. Germ. I. gab hierzu folgende Vorschrift: Es werden 10 Th. *Crocus* mit 240 Th. *Vinum album* 36 Stunden in einem verschlossenen Gefässe macerirt und 220 Th. der filtrirten Colatur mit 360 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht.

**Syrupus Cydoniorum**. Frische, nicht allzureife Quitten (*Cydonia vulgaris* Pers.) werden von dem Kerngehäuse und den Samen befreit, zerstampft und ausgepresst; der erhaltene Saft wird weiter behandelt, wie bei Syrupus Cerasorum beschrieben ist.

**Syrupus Diacodion**, Syrupus Diacodii Ph. Austr. = Syrupus Papaveris. Für den Handverkauf pflegt man 3 Th. Syrupus Papaveris mit 1 Th. Syrupus Liquritiae zu mischen.

**Syrupus domesticus** = Syrupus Rhamni catharticae.

**Syrupus emulsivus** = Syrupus Amygdalarum.

**Syrupus Ferri jodati**. So viele Pharmakopöen es gibt, fast ebenso viele verschiedene Vorschriften zu Jodeisensyrup gibt es, und zwar beziehen sich diese Verschiedenheiten nicht sowohl auf die Bereitungsweise an sich, als vielmehr auf den Gehalt an wirksamer Substanz. Beispielsweise enthält der Syrup der französischen Pharmakopöe  $\frac{1}{2}$  Procent, der der deutschen und österreichischen 5 Procent und der der niederländischen 20 Procent Jodeisen.

Die Bereitungsweisen stimmen alle darin überein, dass man zuerst Jodeisen in flüssiger Form herstellt und mit Syrupus simplex mischt oder in der verdünnten Flüssigkeit den Zucker kalt löst oder einmal aufkocht. Eine Unzahl von Vorschlägen ist gemacht worden, um die Haltbarkeit des Syrups zu erhöhen, Zusätze von Spiritus, von Glycerin, Fruchtsyrup u. s. w. wurden empfohlen; Alles das ist unnöthig, der Jodeisensyrup ist gar nicht so wenig haltbar, er muss nur mit Sorgfalt bereitet werden. Die Vorschrift der Ph. Germ. liefert einen guten Syrup, noch empfehlenswerther ist die von der Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins angegebene Bereitungsweise: „41 Th. *Jod* werden mit 50 Th. *Wasser* übergossen und nach und nach und unter fortwährendem Umrühren 15 Th. *Ferrum pulver.* eingetragen; die grünliche Lösung filtrirt man durch ein kleines Filter in 840 Th. *Syrupus simplex* und wäscht mit so viel *Wasser* nach, dass das Gesamtgewicht der klaren Mischung 1000 Th. beträgt, worin schliesslich noch 1 Th. *Acidum citricum* gelöst wird.“

Dieser Syrup enthält 5 Procent Jodeisen, durch den kleinen Zusatz von Citronensäure erlangt derselbe ein fast unbegrenztes Klarbleiben. Nach Ph. Austr. werden 4 Th. *Ferrum pulver.* und 87 Th. *Wasser* in eine Flasche gegeben und allmählig unter gleichzeitigem Umschütteln 10 Th. *Jod* zugesetzt; die schwach grüne Flüssigkeit filtrirt man in ein Gefäss ab, welches 141 Th. *Saccharum pulver.*



enthält und unterstützt die Lösung des Zuckers durch Schütteln und gelindes Erwärmen. DIETERICH empfiehlt, einen zehnfach concentrirten Syrup (nach Ph. Germ. unter entsprechender Verringerung von Zucker und Wasser hergestellt) vorrätzig zu halten, derselbe sei ausserordentlich haltbar.

Der Jodeisensyrup ist im Tageslicht und in kleinen mit Glasstöpsel gut verschlossenen Gläsern aufzubewahren. Zur Prüfung auf den richtigen Gehalt an Jod kann man in der Weise verfahren, dass man aus einer gewogenen Menge Syrup das Jod frei macht und mit  $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfat titirt oder indem man die verdünnte Lösung mit Salpetersäure ansäuert und mit  $\frac{1}{10}$ -Normal-Silberlösung ausfällt. UTSCHER gibt folgende Bestimmungsweise an: 10 Tropfen einer 10procentigen Kaliumcyanidlösung werden mit 10 cem Wasser und mit 20 cem verdünnter Schwefelsäure und eventuell mit Kaliumpermanganatlösung bis zur geringsten Röthung versetzt, dann wird 1 g des zu prüfenden Syrups zugefügt und unter Umschwenken Kaliumpermanganatlösung bis zur geringen Röthung; je 25.35 Kaliumpermanganatlösung, die zur Oxydation nöthig sind, entsprechen 5 Procent Eisenjodür, respective (abgerundet) 4.1 Procent Jod und 0.9 Procent Eisen. DIETERICH hält neben den qualitativen Reactionen und der Prüfung des Aussehens die einfache Bestimmung des Eisengehaltes (durch Veraschung auszuführen) für völlig ausreichend zur Beurtheilung der Güte eines Jodeisensyrups.

**Syrupus Ferri oxydati** ist nach Ph. Germ. eine Mischung von gleichen Theilen *Ferrum oxydatum saccharatum*, *Aqua* und *Syrupus simplex*; er enthält 1 Procent Eisen. Nach DIETERICH verfährt man, um die Anwendung von *Ferrum oxyd. sacchar.* zu umgehen, in der Weise, dass man 100 Th. *Syrupus simplex* in einer Abdampfschale mit  $2\frac{1}{2}$  Th. *Liquor Natri caust.* Ph. Germ. vermischt, dann nach und nach 29 Th. *Liquor Ferri oxychlorati* Ph. Germ. darunter rührt und die Mischung im Dampfbade bis zu einem Gewicht von 100 Th. abdampft.

**Syrupus Foeniculi** wird mit *Fructus Foeniculi* in derselben Weise wie Syrupus Anisi bereitet.

**Syrupus Fragorum.** Die Erdbeere ist in ihrer Farbe und in ihrem Aroma sehr empfindlich, man kann deshalb den Erdbeersyrup nicht in derselben Weise wie andere Fruchtsyrupe herstellen. Ein Saft von ausgezeichnetem Aroma und schöner Farbe wird erhalten, wenn man in einem blanken kupfernen Kessel 1000 Th. Zucker, 5 Th. Citronensäure und 500 Th. Wasser bis auf 1250 Th. einkocht und nun 500 Th. oder mehr frische Walderdbeeren mit der Vorsicht einrührt, dass keine Beeren zerdrückt werden. Man lässt  $\frac{1}{2}$  Stunde im Dampfbade stehen, gibt dann den Inhalt des Kessels auf ein angefeuchtetes Flanelltuch und lässt den Saft ablaufen ohne zu rühren oder zu pressen. Den erkalteten Saft füllt man auf kleine völlig ausgetrocknete Fläschchen und bewahrt ihn im Kühlen auf. Die auf dem Colirtuche verbliebenen Früchte können noch in der Küche als Compot Verwendung finden.

**Syrupus gummosus** ist nach Ph. Germ. I. eine ex tempore zu bereitende Mischung aus 1 Th. *Mucilago Gummi Arabici* und 3 Th. *Syrupus simplex*. Andere Pharmakopöen lassen im entsprechendem Verhältniss Gummi Arabicum in Wasser lösen und die Lösung mit Zucker zum Syrup kochen.

**Syrupus Helicum**, Schneekensyrup, Sirop de limaçons, in Frankreich bei Brust- und Lungenleiden sehr beliebt, wird bereitet, indem man lebende Schnecken (Weinbergschnecke, *Helix pomatia* L.) so lange in kochendes Wasser taucht, bis sie sich leicht aus dem Gehäuse ziehen lassen, den schwarzen Antheil davon entfernt, das so gereinigte Fleisch zerschneidet und mit kaltem Wasser abwäscht; 200 Th. davon werden mit 1000 Th. Wasser auf 650 Th. Colatur eingekocht und in dieser 1000 Th. Zucker gelöst.



**Syrupus Hollandicus** = Syrupus communis.

**Syrupus hypophosphitum**, s. FELLOW'S Syrup of Hypophosphite, Bd. IV, pag. 270.

**Syrupus Indicus** = Syrupus communis.

**Syrupus Ipecacuanhae.** Nach Ph. Germ. und Austr. werden 10 Th. *Radix Ipecacuanhae grosse pulver.* mit 50 Th. *Spiritus* und 400 Th. *Aqua* zwei Tage macerirt und 400 Th. der filtrirten Colatur mit 600 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. Den fertigen Syrup nachträglich noch zu filtriren, wie Ph. Germ. vorschreibt, ist, wenn bei der Bereitung mit Sorgfalt verfahren wurde, ganz unnöthig.

**Syrupus Liquiritiae.** Nach Ph. Germ. werden 20 Th. *Radix Liquiritiae mundatae conc.* mit 10 Th. *Liquor Ammonii caustici* (die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins lässt nur 5 Th. Salmiakgeist verwenden, da diese völlig genügen, um alles Glycyrrhizin in Lösung zu bringen) und 100 Th. *Aqua* 12 Stunden macerirt; die abgepresste Flüssigkeit wird einmal aufgeköcht und im Dampfbade auf 10 Th. eingedampft, der Rückstand wird mit 10 Th. *Spiritus* versetzt, nach zwölfstündigem Stehen filtrirt und das Filtrat durch Zusatz von *Syrupus simplex* auf 100 Th. gebracht. Der so erhaltene Süßholzsyrup ist klar, von brauner Farbe und gut haltbar; Zusatz von Honig, wie früher üblich war, macht den Syrup sehr zum Verderben geneigt. DIETERICH empfiehlt, zur ex tempore-Bereitung des Syrups 6 Th. *Extractum Liquiritiae radices* in 4 Th. *Aqua* zu lösen, der Lösung eine Mischung von  $\frac{1}{4}$  Th. *Liquor Ammonii caust.* und 10 Th. *Spiritus* zuzusetzen, zu filtriren und das Filtrat mit soviel als nöthig *Syrupus simplex* auf 100 Th. zu bringen.

**Syrupus Malti**, Malzsyrup, früher durch Extraction von Malz wie andere Syrupe hergestellt, wird am einfachsten durch Mischen von 2 Th. *Malzextract* und 8 Th. *Syrupus simplex* bereitet.

**Syrupus Mannae.** Nach Ph. Germ. werden 10 Th. *Manna pura* (M. canulata) in 40 Th. *Aqua* gelöst; die Lösung wird einmal aufgeköcht, filtrirt und mit 50 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. — **Syrupus Mannae cum Rheo** ist eine Mischung aus 2 Th. *Syrupus Rhei* und je 1 Th. *Syrupus Mannae* und *Syrupus Sennae*.

**Syrupus Menthae.** Nach Ph. Germ. und Austr. werden 10 Th. *Herba Menthae piper. conc.* mit 5 Th. *Spiritus* durchfeuchtet, dann mit 50 Th. *Aqua* übergossen und einen Tag macerirt; man colirt, ohne zu pressen, und kocht 40 Th. der filtrirten Colatur mit 60 Th. *Saccharum* zum Syrup. — **Syrupus Menthae crispae** wird wie vorstehender Syrup mit *Herba Menthae crispae* bereitet.

**Syrupus Mororum** wird aus reifen, schwarzen Maulbeeren (*Morus nigra* L.) wie Syrupus Cerasorum bereitet. Der Maulbeersyrup ist von schön dunkelrother Farbe, welche durch Verdünnung des Syrups mit dem 6—8fachen Volum Wasser grünlich wird, wie frisch bereitetes starkes Chlorwasser, während der öfters zur Substituierung dienende Brombeersyrup bei gleicher Verdünnung rein röthlich erscheint (HIRSCH).

**Syrupus Morphini** ist nach einigen Pharmakopöen eine Lösung von 1 Th. *Morphinum aceticum* in 1000 Th. *Syrupus simplex*, nach anderen eine Lösung von 1 Th. *Morphinum hydrochloricum* in 2000 Th. *Syrupus simplex* (in beiden Fällen abzüglich der zur Lösung des Morphins erforderlichen Menge Wasser).

**Syrupus Myrtillorum** wird aus frischen, reifen Heidelbeeren (*Blaubeeren*, *Vaccinium Myrtillus* L.) wie Syrupus Cerasorum bereitet.



**Syrupus Naphae** = Syrupus Aurantii florum.

**Syrupus opiatu**s, Syrupus thebaicus, wird nach Ph. Germ. I. und der Mehrzahl anderer Pharmakopöen in der Weise hergestellt, dass man 0.1 g *Extractum Opii* in 1.0 g *Vinum album* löst und mit 99.0 g *Syrupus simplex* mischt.

**Syrupus Papaveris**, Syrupus Capiti Papaveris, Syrupus Diacodii, Mohnsyrup. Nach Ph. Germ. werden 10 Th. *Fructus Papaveris conc.* (ohne Samen) mit 5 Th. *Spiritus* durchfeuchtet und dann mit 50 Th. *Aqua dest.* eine Stunde im Dampfbade digerirt; 35 Th. der filtrirten Colatur werden mit 65 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. Ganz ähnlich ist die Vorschrift der Ph. Austr. Die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins empfiehlt, um alle zum Verderben des Syrups Anlass gebenden Stoffe gründlich zu entfernen, auf 10 Th. Mohnköpfe 7 Th. *Spiritus* und 70 Th. Wasser zu nehmen, 24 Stunden zu maceriren, dann auszupressen, im Dampfbade auf 35 Th. Rückstand zu verdampfen und darin, nach der Filtration, 35 Th. Zucker zu lösen. — Aeltere Pharmakopöen lassen noch *Fructus Ceratoniae* und *Radix Liquiritiae* mit infundiren.

**Syrupus pectoralis** wird aus einem filtrirten Infusum der *Species pectorales* hergestellt; einfacher ist es, etwa 10 Th. *Syrupus Ipecacuanhae*, 20 Th. *Syrupus Rhoeados* und je 35 Th. *Syrupus Althaeae* und *Syrupus Liquiritiae* zu mischen.

**Syrupus Picis**. Man mischt 10 Th. *Pix liquida* mit 30 Th. Sägespänen von Tannenholz, digerirt das Gemenge mit 1000 Th. *Aqua* bei 60° unter öfterem Umrühren zwei Stunden lang, filtrirt dann ab und löst dann in 100 Th. des Filtrats 180 Th. *Saccharum* im Dampfbade auf.

**Syrupus Rhamni catharticae**, Syrupus Spinae cervinae, Syrupus domesticus, Kreuzdornbeersyrup, wird aus frischen, reifen *Fructus Rhamni catharticae* wie Syrupus Cerasorum bereitet. Die Farbe des Syrups ist violettroth, höchst intensiv, schon in einer  $\frac{1}{2}$  cm starken Schicht kaum mehr durchsichtig; nach Verdünnung mit 10 Th. Wasser erscheint der Syrup noch so dunkel gefärbt wie Himbeersyrup, wenn auch mit einem mehr violetten Schein, bei 40facher Verdünnung in's Grüne spielend. Mit der Zeit wird die Färbung erheblich blasser und endlich mehr braungrün (HIRSCH).

**Syrupus Rhei**. Die Vorschriften der verschiedenen Pharmakopöen weichen in Bezug auf die Mengenverhältnisse der Substanzen ziemlich untereinander ab, alle aber lassen die Rhabarber mit Wasser unter einem Zusatz von Kalium- oder Natriumcarbonat extrahiren. Nach Ph. Germ. werden 20 Th. *Radix Rhei conc.*, 2 Th. *Cortex Cinnamomi grosse pulver.* und 1 Th. *Kalium carbonicum* mit 100 Th. *Aqua* 12 Stunden macerirt; man presst dann ab, filtrirt (zweckmässig lässt man die Flüssigkeit zuvor ein paar Tage absetzen) und kocht 80 Th. des Filtrats mit 120 Th. *Saccharum* zum Syrup. — Ph. Austr. lässt 25 Th. *Radix Rhei* und  $\frac{1}{2}$  Th. *Kalium carbonicum* mit 300 Th. *Aqua fervida* eine Stunde infundiren, abpressen und 250 Th. der Colatur mit 600 Th. *Saccharum* zum Syrup kochen. — Die Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins empfiehlt folgende Bereitungsweise: 50 Th. *Radix Rhei*, 5 Th. *Kalium carbonicum* und 5 Th. *Borax* werden mit 400 Th. *Aqua* 12 Stunden macerirt. Die durch gelindes Ausdrücken gewonnene Colatur wird zum Aufkochen erhitzt und nach dem Erkalten filtrirt; 300 Th. des Filtrats und 100 Th. *Aqua Cinnamomi* werden mit 600 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht.

**Syrupus Rhoeados**. Nach Ph. Germ. I. werden 12 Th. *Flores Rhoeados recentes* mit 20 Th. *Aqua fervida* übergossen, eine Nacht stehen gelassen und 20 Th. der ohne Auspressen erhaltenen Colatur, in einem blanken Kupferkessel, mit 36 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. Der aus frischen Klatschrosen bereitete Syrup hat eine prachtvoll dunkelrothe Farbe. Stehen frische Blüten nicht



zur Verfügung, so digerirt man (nach DIETERICH) 50 Th. *trockene, geschnittene Klatschrosen* mit 400 Th. *Wasser*, in welchem vorher 1 Th. *Citronensäure* gelöst wurde, bei 30—35° ein paar Stunden in einem Porzellengefäss, presst aus, kocht die Colatur einmal auf, filtrirt und kocht 350 Th. des Filtrats mit 650 Th. *Zucker* in einem kupfernen Kessel zum Syrup.

**Syrupus Ribium** wird aus frischen *rothen Johannisbeeren* (*Ribes rubrum* L.) wie Syrupus Cerasorum bereitet.

**Syrupus Rubi fruticosi** wird aus frischen reifen *Brombeeren* (*Rubus fruticosus* L.) wie Syrupus Cerasorum bereitet.

**Syrupus Rubi Idaei** wird aus frischen *Himbeeren* in derselben Weise wie Syrupus Cerasorum bereitet. Will man einen Himbeersyrup von schön rother Farbe und von vollem Aroma gewinnen, so macht sich die Beachtung dessen, was unter Syrupus Cerasorum über schnelle Fertigstellung der Fruchtssyrupe gesagt ist, gerade hier besonders nöthig. — Ph. Germ. I. schrieb eine Prüfung auf Echtheit vor: Wird der Syrup mit einem halbem Volum Salpetersäure gemischt, so darf die rothe Farbe desselben auch nach längerer Zeit nicht in gelb übergehen. Mit Anilinroth gefärbter Himbeersyrup lässt sich leicht daran erkennen, dass er, mit Amylalkohol geschüttelt, letzteren schön roth färbt; echter Himbeersyrup gibt an Amylalkohol keinen Farbstoff ab. — Echter Himbeersaft lässt sich nicht zu Brauselimonaden verwenden, da dieselben in kurzer Zeit missfarbig werden; zu einem **künstlichen Himbeersyrup**, der sich für Brauselimonaden vortrefflich eignet, auch im Geschmack und Aussehen kaum von echtem Syrup zu unterscheiden ist, gibt DIETERICH folgende Vorschrift: 5 g *Citronensäure*, 200 g *gereinigten hellfarbigen Honig* und 775 g *Syrupus simplex* erhitzt man zusammen in einer Porzellanschale 1 Stunde lang im Dampfbad, um Invertzucker zu bilden und dem Zucker den Fruchtgeschmack zu geben. Dann ersetzt man das verdunstete Wasser und fügt der noch warmen Mischung 20 g *Himbeernessenz* (aus Himbeeren destillirt), 0.08 g *Weinroth II* und 0.05 g *Ponceau G* hinzu.

**Syrupus Sacchari** = Syrupus simplex.

**Syrupus Sanitatis Berolinensis**, Berliner Gesundheitssyrup. 4 Th. *Rhizoma Iridis*, 2 Th. *Radix Gentianae* und *Herba Mercurialis*, 1 Th. *Folia Anchusae* und *Folia Boraginis* werden mit 30 Th. *Vinum album* 8 Tage lang macerirt. Die filtrirte Colatur gibt man zu 100 Th. *Mel depuratum* und verdampft das Gemisch bis auf 100 Th.

**Syrupus Sarsaparillae compositus**. Ph. Germ. I. gibt folgende Vorschrift: 24 Th. *Radix Sarsaparillae conc.*, 16 Th. *Lignum Guajaci rasp.*, 16 Th. *Lignum Sassafras*, 16 Th. *Rhizoma Chinae conc.*, 8 Th. *Cortex Chinae conc.* und 3 Th. *Fructus Anisi cont.* werden mit 250 Th. *Aqua fervida* übergossen, einige Stunden bei gelinder Wärme digerirt, darauf ausgepresst. Die filtrirte Colatur wird auf 80 Theile abgedampft, welche mit 120 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht werden. — Der zusammengesetzte Sarsaparillsyrup ersetzt Roob Laffecteur und ähnliche Präparate.

**Syrupus Scillae**. 35 Th. *Acetum Scillae* werden mit 65 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht.

**Syrupus Senegae**. Nach Ph. Germ. werden 5 Th. *Radix Senegae conc.* mit 5 Th. *Spiritus* (nach Ph. Austr. 10 Th. *Spiritus dilutus*) und 45 Th. *Aqua* zwei Tage macerirt; man presst aus, erhitzt die Colatur zum Aufkochen, filtrirt und kocht 40 Th. des Filtrats mit 60 Th. *Saccharum* zum Syrup. Vorstehende Vorschrift gibt einen lange haltbaren Syrup.

**Syrupus Sennae**. Nach Ph. Germ., bezw. dem Vorschlage der Pharmakopöe-Commission des Deutschen Apotheker-Vereins gemäss, werden 10 Th. *Folia Sennae*



*conc.* und 1 Th. *Fructus Foeniculi cont.* nach Durchfeuchtung mit 5 Th. *Spiritus* mit 60 Th. *Aqua* zwölf Stunden macerirt, dann ohne Pressung colirt. Der Auszug wird zum einmaligen Aufkochen erhitzt und nach dem Erkalten filtrirt; 35 Th. des Filtrats werden mit 65 Th. *Saccharum* zum Syrup gekocht. Dadurch, dass die Sennesblätter kalt extrahirt und die aufgenommenen Eiweissstoffe durch Aufkochen und Filtriren entfernt werden, womit zugleich der Auszug völlig geklärt wird, wird ein ungleich haltbarer Syrup erzielt, als wenn, wie Ph. Germ. ursprünglich vorschreibt, eine Digestion stattfindet.

**Syrupus Sennae cum Manna**, *Syrupus mannatus*, ist nach Ph. Germ. eine Mischung von gleichen Theilen *Syrupus Sennae* und *Syrupus Mannae*, Ph. Austr. aber gibt folgende Vorschrift: 35 Th. *Folia Sennae conc.* und 2 Th. *Fructus Anisi stellati cont.* werden mit 350 Th. *Aqua fervida* zwei Stunden infundirt; 250 Th. der abgepressten und colirten Flüssigkeit werden mit 400 Th. *Saccharum* und 100 Th. *Manna* zum Syrup gekocht.

**Syrupus simplex**, *Syrupus Sacchari*, *Syrupus albus*, weisser Syrup, ist eine einfache Lösung von Zucker in Wasser. Ph. Germ. schreibt auf 10 Th. *Wasser* 15 Th. *Zucker* und einmaliges Aufkochen der Lösung vor, andere Pharmakopöen lassen 10 Th. *Wasser* zu 16, zu 17, zu 18 und auch zu 20 *Zucker* nehmen. *Syrupus simplex* muss farb- und geruchlos, von ganz reinem Geschmack und völlig klar sein; wenn die beste Sorte *Zucker* (ungebläut!) verwendet und sonst bei der Bereitung mit der nöthigen Sauberkeit verfahren wird, wird sich eine nachträgliche Filtration des Syrups, wie sie von Ph. Germ. vorgeschrieben wird, kaum einmal nöthig machen.

**Syrupus Spinae cervinae** = *Syrupus Rhamni catharticae*.

**Syrupus Succu Citri** = *Syrupus Citri*.

**Syrupus Tolutanus** = *Syrupus Balsami Tolutani*.

**Syrupus Valerianae**, Baldriansaft, Krampfsaft, wird mit *Radix Valerianae conc.* wie *Syrupus Anisi* bereitet.

**Syrupus Violarum**. Man übergiesst 15 Th. frische, von den Kelchen befreite *Flores Violae odoratae* mit 45 Th. *Aq. dest. fervida*, lässt einige Stunden stehen, colirt unter gelindem Druck, filtrirt und löst in 35 Th. des Filtrats 65 Th. *Saccharum* im Wasserbade auf. (Bei Bereitung des Veilchensyrups sind nur Gefässe von Zinn zu benutzen.) DIETERICH empfiehlt 100 Th. frische *Veilchen* mit 50 Th. *Spiritus* und 350 Th. *Wasser* 24 Stunden zu maceriren, die unter schwachem Druck erhaltene Colatur einmal aufzukochen, zu filtriren und im Filtrat 600 Th. *Saccharum* zu lösen. Gut bereiteter Veilchensyrup hat eine prachtvoll blaue Farbe und ist von angenehmem, wenn auch schwachem Geruche; echter Syrup wird durch Alkalien grün, durch Säuren roth gefärbt. — Einen **Syrupus Violacum artificialis** kann man mit Malvenblüthen herstellen: Man macerirt 15 g *Flores Malvae arboreae sine calycibus conc.* und 10 g *Rhizoma Iridis grosse pulver.* mit einem Gemisch aus 30 g *Spiritus* und 300 g *Aqua dest.* einen Tag lang, colirt, setzt der Flüssigkeit 0.1 g *Ferrum sulfuricum cryst.* zu, kocht einmal auf, filtrirt und löst im Filtrat 650 g *Saccharum*. Wenn es sich übrigens nur darum handelt, einen schön blauen Syrup herzustellen, so sind dazu die grossblumigen dunkelblauen Gartenstiefmütterchen sehr gut brauchbar.

**Syrupus Zingiberis** wird mit *Rhizoma Zingiberis minutim conc.* wie *Syrupus Anisi* bereitet. Einen sehr wohlschmeckenden ex tempore zu bereitenden Ingwersyrup erhält man durch Mischen von 10 Th. *Tinctura Zingiberis* mit 90 Th. *Syrupus simplex*.

G. Hofmann.

**System** (in den beschreibenden Naturwissenschaften) ist die Reihenfolge, in welcher die Thiere, Pflanzen und Mineralien angeordnet werden. Man geht hierbei



von der Art (*Species*) als der wichtigsten Kategorie des Systemes aus, gruppirt ähnliche Arten zu Gattungen (*Genera*), diese zu Familien (*Familia, Stirps, Tribus*), diese zu Ordnungen (*Ordo*) und die Ordnungen zu Classen (*Classes*). Aus der Vereinigung dieser entstehen dann Unterreihen, Kreise, Typen. Stellt man die charakteristischen Merkmale einer Gruppe in knappem Ausdrucke zusammen, so ist dies die Diagnose; dieser folgt meist noch eine weitläufige Beschreibung (*Descriptio*). Zu noch genauerer Unterscheidung der Arten hält man auch einzelne Individuen als Rassen, Spielarten (Varietäten) und Variationen auseinander, und schiebt zwischen den höheren Gruppen noch Unterarten (*Subspecies*), Untergattungen (*Subgenera*), Unterfamilien, Unterordnungen und Unterclassen ein, wodurch man eine sehr weitläufige, von der Art zum Typus aufsteigende oder vom Typus zur Art abfallende Reihe erhält, z. B.:

Typus: *Vertebrata*, Wirbelthiere.  
 Untertypus: *Abranchiata*, Lungenathmer.  
 Classe: *Mammalia*, Säugethiere.  
 Unterlasse: *Unguiculata*, Nagethiere.  
 Ordnung: *Carnivora*, Raubthiere.  
 Unterordnung: *Digitigrada*, Zehengänger.  
 Familie: *Canidae*, Hunde.  
 Unterfamilie: *Canina*, echte Hunde.  
 Gattung: *Canis*, Hund.  
 Untergattung: *Lupus*, Wolf.  
 Art: *Canis (Lupus) familiaris*, Haushund.  
 Rasse: *Can. fam. sagax*, Jagdhund.

Die Prüfung und Einordnung eines bestimmten Naturkörpers in das System nennt man das Bestimmen oder Determiniren derselben; dabei erhält Thier und Pflanze zwei Namen, das Mineral einen (s. *Nomenclatur*, Bd. VII, pag. 350).

Es gibt in der organischen Welt zwei Arten von Systemen, künstliche und natürliche. Nimmt man nämlich bei der Gruppierung derselben bloß auf ein einzelnes Organ oder Organsystem Rücksicht, z. B. bei den Säugethieren bloß auf das Gebiss, bei den Insecten bloß auf die Mundtheile, bei den Pflanzen bloß auf Befruchtungstheile, so heisst das System ein künstliches, und berühmt ist als solches C. v. LINNÉ'S Sexualesystem des Pflanzenreiches geworden (Bd. VI, pag. 311); berücksichtigt man aber die gesammte Organisation und Entwicklung der Thiere und Pflanzen und tritt dadurch ihren thatsächlichen Aehnlichkeitsbeziehungen, ihrer Stammesgeschichte (Phylogenie) näher, so erhält man das natürliche System als Ausdruck der natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse, das Ideal der heutigen Forschung.

In der Mineralogie wird meist nur nach den morphologischen oder nach den chemischen Eigenschaften das System construirt, und man unterscheidet daher im Principe morphologische und chemische Systeme; natürlich kann auch bei diesem Standpunkte jede Gruppe wieder weiter nach anderen Merkmalen unterabgetheilt werden.

v. Dalla Torre.

**System, periodisches,** s. Bd. VIII, pag. 21.

**Syzygium**, Gattung der *Myrtaceae*, Unterfamilie *Myrteae*. Holzgewächse mit fiedernervigen, gegenständigen Blättern und end- oder achselständigen Inflorescenzen aus 4- oder 5zähligen Blüten. Receptaculum verkehrt ei- oder keulenförmig; Kelch mehr oder weniger kurzklappig; Kronblätter mützenartig verwachsen, gemeinsam abfallend; Staubgefäße zahlreich; Frucht eine einfächerige Beere mit einem oder wenigen Samen.

*Syzygium Jambolanum* DC. (*Eugenia Lam.*, *Calyptranthes W.*), ein ostindischer Baum mit elliptisch-länglichen, kurz gestielten Blättern, ausgebreiteten Rispen und weissen Blüten, deren Kelch fast ganzrandig ist.



Die Früchte kommen unter der Bezeichnung Jambul (s. d., Bd. V, pag. 372), auch als Jamun, Navel oder Kalajam in den Handel. Nach den Versuchen von BINZ (Centralbl. f. klin. Med. 1889) unterliegt die Heilkraft der Droge gegen Zuckerruhr keinem Zweifel. Die wirksame Substanz ist aber noch nicht bekannt; auch verliert die Droge durch langes Lagern an Wirksamkeit.

HOLFERT (Pharm. Centralh. 1889) vermuthet mit Unrecht, dass diese Ableitung irrig und die Stammpflanze vielleicht *Cyminosma pedunculata* Willd. (*Jambolifera pedunculata* Willd.), eine Zanthoxylee, sei.

Die Gattung *Cyminosma* DC. wird von BENTHAM und HOOKER zu *Acronychia* Forst. (*Rutaceae*, *Toddalieceae*) gezogen, welche in 15 Arten im tropischen Asien, in Australien und Polynesien verbreitet ist. Es sind Holzgewächse mit gegenständigen oder alternirenden, 1-, selten 3zähligen Blättern, deren Blättchen ganzrandig und durchscheinend punktirt sind. Die gelblichen, polygamen, 4zähligen Blüthen bilden end- oder achselständige Doldentrauben. Die Frucht ist vielgestaltig, steinfruchtartig oder eine fachspaltige Kapsel, 4fächerig, mit 1 oder 2 Samen in jedem Fache. Die Samen haben eine schwarze Schale, ziemlich viel Eiweiss und einen geraden Embryo und flache Cotyledonen.

HOLFERT (Pharm. Centralh. 1889) beschreibt die aus mehreren Quellen bezogenen Früchte als nierenförmige Beeren von 2.0 bis 2.5 cm Länge und bis 1.3 cm Dicke, welche von dem Reste der Blumenkrone ringförmig bekrönt sind (Fig. 111).

Fig. 111.



Längsschnitt durch die Frucht (Holfert).

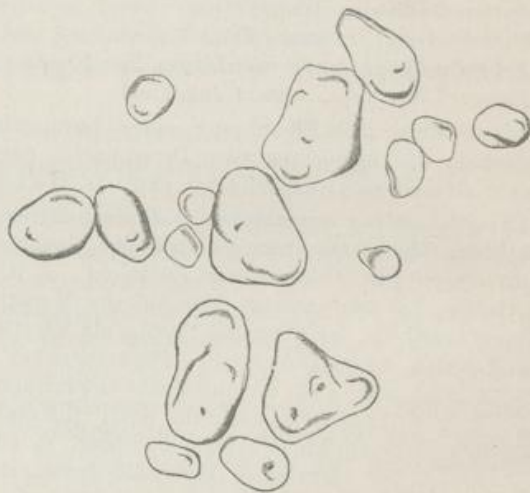
Das geschrumpfte, nur 1 bis 2 mm dicke, dunkelbraune Fruchtfleisch ist mit der hellbraunen Samenschale verwachsen. Es schmeckt süsslich, nicht adstringirend. Das Pericarp enthält Oelräume und die innere Schicht desselben ist fast vollständig sclerosirt.

Der Kern ist eingetrocknet dunkelbraun und in der Mitte ausnahmslos quer durchbrochen. Er schmeckt pfefferartig gewürzig, aber nicht beissend und höchstens schwach adstringirend.

Diese Früchte stammen ohne Zweifel von *Sizygium Jambolanum* DC. WENDER (Zeitschr. d. österr. Ap.-Ver. 1890) bestätigt diese Ableitung und stützt sie mit dem anatomischen Baue der Rinde, welche übereinstimmt mit der schon früher von MGELLER (Anatomie der Baumrinden, 1882) gegebenen Beschreibung der Jambul-Rinde von *Sizygium*.

Die Droge des Handels besteht aus unregelmässigen Bruchstücken der Samen, deren Farbe an Gambir erinnert und denen nur selten Reste der graubraunen Samenschalen anhaften. Die Cotyledonen besitzen eine derbwandige Epidermis und bestehen im Uebrigen aus dicht mit Stärke erfülltem, von spärlichen Gefässbündeln durchzogenem Parenchym. In der Randzone befinden sich schizogene

Fig. 112.



Stärkekörner (nach Holfert).



Oelräume. Die Stärkekörner, welche niemals verkleistert sind, erreichen eine Grösse von 0.036 mm und sind ei-, keulen- oder stäbchenförmig (Fig. 112).

Nach ELBORNE enthalten die Samen Spuren ätherischen Oeles, 0.37 Procent Chlorophyll und Fett, 0.3 Procent in Alkohol und Aether löslichen Harzes, 1.65 Procent Gallussäure, 1.25 Procent Albumin, 2.7 Procent in Wasser löslichen Extractivstoffes.

Diese Samen scheint auch QUIRINI, der die Wirksamkeit derselben gegen Zuckerruhr bestätigt, in der Hand gehabt zu haben (Pharm. Post. 1888).

J. Moeller.

**Szaldobos**, in Ungarn, besitzt eine Quelle von  $10^{\circ}$  mit  $\text{NaHCO}_3$  0.442,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.469 und  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.079 in 1000 Th.

**Szczawnica**, in Galizien, besitzt acht kalte Quellen: Angelika-, Helenen-, Josephinen-, Magdalenen-, Simons-, Stephans-, Valerie- und Neue Quelle. Die letzte und die Simonsquelle sind die am meisten gehaltreichen; jedoch zeigen alle fast gleiche Zusammensetzung und zeichnen sich durch grossen Reichthum an Kochsalz und Soda aus. Als Typus folgt hier die Zusammensetzung der Magdalenenquelle:  $\text{NaCl}$  4.634,  $\text{NaHCO}_3$  8.447,  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.786,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.875,  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.011,  $\text{NaJ}$  0.0016,  $\text{NaBr}$  0.0085. Das Wasser und Brunnenpastillen werden reichlich versendet.

**Szek, Szeksó**, Handelsname der von Ungarn auf den Markt gebrachten natürlichen Soda. — S. Soda, Bd. IX, pag. 300.

**Székely-Udvarhely**, in Ungarn, besitzt eine Quelle von  $10.5^{\circ}$  mit  $\text{NaCl}$  21.683,  $\text{MgH}_2(\text{CO}_3)_2$  2.054,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  3.682,  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.015,  $\text{NaJ}$  0.008,  $\text{NaBr}$  0.006 in 1000 Th.

**Szliacs**, in Ungarn, besitzt drei Bäder und vier Trinkquellen. Die ersteren Spiegel I Herrenbad  $32.2^{\circ}$ , Spiegel II Bürgerbad  $30.6^{\circ}$ , Spiegel III Bauernbad  $29^{\circ}$ , zeichnen sich durch ihre Temperatur aus; ihr Gehalt an  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  ist 0.027, 0.086, 0.028. Von den Trinkquellen enthält die Adamsquelle bei  $25.3^{\circ}$  0.021, die Dorotheenquelle bei  $22^{\circ}$  0.024, die Josefsquelle bei  $11^{\circ}$  0.126 und die Lenkeyquelle bei  $22.7^{\circ}$  0.111 desselben Salzes in 1000 Th. Alle Quellen führen  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  und  $\text{LiCl}$  in wechselnden Mengen.

**Szobráncz**, in Ungarn, besitzt eine Schwefelquelle von  $19.2^{\circ}$ , welche neben  $\text{H}_2\text{S}$  auch  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CaSO}_4$  und  $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$  enthält. Die Analyse ist mangelhaft (VALENTINER, RASPE).

**Szombat-falva**, in Ungarn, besitzt einen Sauerling mit  $\text{NaHCO}_3$  0.258 und eine Schwefelquelle mit  $\text{H}_2\text{S}$  0.11 in 1000 Th.

**Szulin**, in Ungarn, besitzt eine ( $10^{\circ}$ ) kalte Quelle mit  $\text{NaCl}$  3.125,  $\text{NaHCO}_3$  4.168 und  $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$  0.086 in 1000 Th.

**Szutor**, in Ungarn, besitzt eine Quelle von  $12.5^{\circ}$ , welche  $\text{H}_2\text{S}$  0.039 in 1000 Th. enthält.