

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 Eisearbeitern 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 Färbemögen (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.

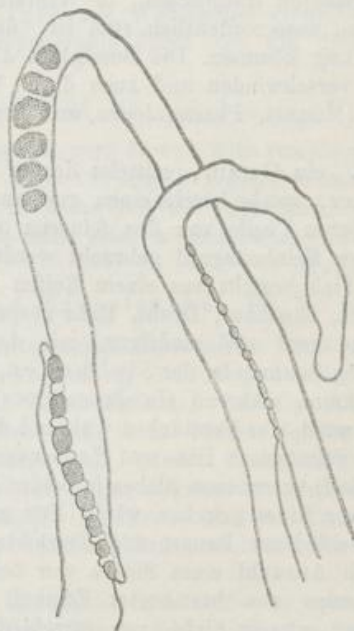
**Siebröhren**, *tubi cribrosi*, wurden zuerst (1837) von TH. HARTIG als Elementarorgan der Rinde anerkannt, aber viel später und allmähig wurde ihr feinerer Bau und ihre Bedeutung klargelegt. Sie sind Zellfusionen, d. h. aus verticalen Zellenreihen hervorgegangen, deren Querwände resorbirt wurden. Die 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,



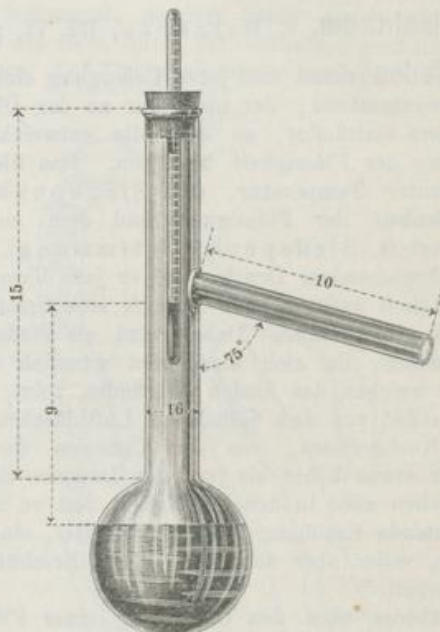
ein Siedekölbchen vorgeschrieben, welches hier abgebildet ist (Fig. 47). Der Durchmesser soll 6.5 cm betragen, die Weite des Halses 1.6 cm, die Länge 15 cm. Das Kölbchen muss vor der Lampe geblasen und gut gekühlt sein. Je nach Art der Substanzen, deren Siedepunkt man bestimmen will, wählt man ein gut 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 ERLIENMEYER'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.





Es folgen hier die Siedepunkte einer Reihe von Körpern, welche in der Praxis öfter Verwendung finden, insbesondere auch einer grösseren Anzahl neuerer Arzneimittel.

	Grad		Grad		Grad
Aceton . . . . .	58	Chlorarsen . . . . .	132	Paraffin . . . . .	300
Aether . . . . .	35.56	Chlorcalciumlösung von		Paraldehyd . . . . .	123—125
Aethylum bromat. . . . .	38.39	1.4 spec. Gew. . . . .	120	Phosphor . . . . .	290
Aethylchlorid . . . . .	11	Chlornatriumlösung,		Pyridin . . . . .	116—118
Aethylenchlorid . . . . .	85	gesättigt . . . . .	108.4	Quecksilber . . . . .	357
Aldehyd . . . . .	21.8	Chloroform . . . . .	61	Salpetersäure:	
Antifebrin . . . . .	295	Chlorzinklösung (gesät-		Spec. Gew. 1.42 . . . . .	120
Amylenhydrat . . . . .	95—103	tigte) . . . . .	300	"  "  1.52 . . . . .	130
Alkohol, absoluter . . . . .	78	Citronenöl . . . . .	173	Salpetersäure, rothe . . . . .	68
Alkohol, 50° Tralles . . . . .	81.25	Elaylchlorid . . . . .	85	Salpetersaures Ammonium	
Ameisenäther . . . . .	55	Holzgeist (Methylalkohol)	65.5	(gesättigte Lösung) . . . . .	180
Ammoniakflüssigkeit (nach		Hypnon . . . . .	210	Salpetersaures Natrium	
Dalton) 10.5 Gew.-Th. 63		Kautschuköl:		(gesättigte Lösung) . . . . .	121
Amylhydroxyd . . . . .	127	a) flüchtiges . . . . .	137.5	Salzsäure:	
Anilin . . . . .	184.4	b) schwer flüchtig . . . . .	312.5	von 42 Proc. Gehalt . . . . .	60
Anisöl . . . . .	200	Kohlensaures Natrium,		"  19  "  "  " . . . . .	110
Apiol . . . . .	300	gesättigte Lösung . . . . .	104.6	Schwefel . . . . .	448.4
Benzin . . . . .	86	Kreosot, circa . . . . .	220	Schwefelkohlenstoff . . . . .	47
Benzol . . . . .	80.4	Lavendelöl . . . . .	185	Schwefelsäure, engl. . . . .	338
Bittermandelöl . . . . .	180	Lorbeeröl . . . . .	37.5	Senföl . . . . .	150.7
Brom . . . . .	47	Meerwasser . . . . .	103.75	Steinöl . . . . .	80
Bromoform . . . . .	150	Methylal . . . . .	42	Sulfonal . . . . .	300
Buttersäure . . . . .	163	Menthol . . . . .	212	Terpentinöl . . . . .	160
Cadmium . . . . .	860	Milchsäure . . . . .	250	Terpinhydrat . . . . .	156—160
Cajeputöl . . . . .	175	Naphtalin . . . . .	218	Urethan . . . . .	170—180
Calmsöl . . . . .	159	Naphtol (β) . . . . .	286	Wachholderbeeröl . . . . .	155
Campher . . . . .	204	Nelkenöl . . . . .	142	Xylol . . . . .	138
Carbolsäure . . . . .	183	Nicotin . . . . .	250	Zimmtöl . . . . .	220
Chloral . . . . .	94	Nitrobenzol . . . . .	205		
Chlorammoniumlösung		Nitrotoluol . . . . .	225		
(gesättigt) . . . . .	114.2	Oenanthäther . . . . .	188		

Schweissinger.

**Siedesalz** heisst das durch Versieden der Soole gewonnene, in Krystallen ausfallende Kochsalz von bald gröberem, bald feinerem Korn.

**Siedetrichter**, s. Filtriren, Bd. IV, pag. 462.

**Siegelerde**, Terra sigillata, wurde in früheren Zeiten eine gewisse Sorte Bolus armena, die in 3 bis 4g schweren Kuchen mit eingedruckten Figuren oder Zeichen in den Handel kam, genannt.

**Siegellack**. Zur Herstellung von Siegellacken verfährt man nach E. DIETERICH am besten so, dass man Schellack und Terpentin bei mässiger Hitze zusammenschmilzt, dann die Pulver einrührt und zuletzt eine kleine Menge (1—2 Procent) Terpentinöl, welches das Brennen sehr fördert, hinzugibt. Die Masse giesst man in sehr dünn mit Oel ausgestrichene Blechformen, nimmt die halb erkalteten Stangen aus denselben, legt sie in möglichst gerader Richtung auf geölte Blechplatten und hält diese einen Augenblick oder so lange in eine geheizte Ofenröhre, bis die scharfen Ecken der Stangen rund geschmolzen sind, dann drückt man einen beliebigen Stempel ein und lässt erkalten.

Zur Grundmasse für feine Siegellacke nimmt man nichts weiter, als eine gute Sorte Schellack und Venetischen Terpentin; mittlere Qualitäten erhalten einen Zusatz von Colophon und bei den sogenannten Packsiegellacken lässt man den Schellack ganz weg. Um die Harzmischung undurchsichtig, weniger in das Papier eindringend zu machen, ihr überhaupt Körper zu geben, werden Zusätze von fein gemahlenem Schwerspat, Kreide, Gyps, Talk u. s. w. gemacht; als färbende Zusätze benutzt man Zinnober, Mennige, Berliner Blau, Königsgelb, Musivgold, Pariser Schwarz u. dergl.; zum Parfümiren versetzt man die geschmolzene Harzmischung mit feingepulverter Benzoë, Tolubalsam, Styra, ätherischen Oelen.



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 *Asteroideae*. 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,  $\text{Ag}_3\text{SbS}_4$  = 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, bezw. 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 Silber in Rösten (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 Vaeclaugen 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 tesserale 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 Verbrauche 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 abgetrennt 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 Ferriammoniumalaun hinzu und lässt nun unter Umschwenken von der Rhodanammoniumlösung 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,  $Ag_4O$ , 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  $Ag_4O$  und ein Silbersulfür  $Ag_4S$  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**, kohlensaures 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**, chlorigsäures 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**, unterchlorigsaures 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,  $\text{AgO}_3\text{J}$ , 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.

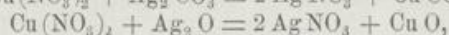
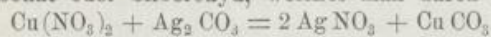
**Silbermetaphosphate**,  $\text{AgPO}_3$  bzw.  $(\text{AgPO}_3)_x$ , entstehen durch Fällung von Silbersalzlösungen mit Metaphosphorsäure oder Metaphosphaten und sind weisse, gelatinöse Niederschläge.

**Silbernitrat**, salpetersaures 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 Kupferniträt 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 Kupferniträt 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 Kupferniträt 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 Kupferniträt 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 Gesteinschichten 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 angehäuft 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:

	Porphy	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 Schlämzung 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 Rothtodtliegenden, 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 Kiesel-fluss-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.

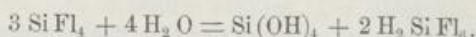
Silbersiliciumfluorid,  $\text{Ag}_2\text{SiFl}_6$ , körnige, hygroskopische Krystalle.

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 (UNVERDORBEN, 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. Blütenköpfe einzeln, Hülle kugelig, stachelig, Receptaculum sprengig, alle Blüten 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 Blüten verschieden.

Die Arten enthalten sämtlich 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 Blüten 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 Blüten 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 Veilchenwurzpulver. — **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-



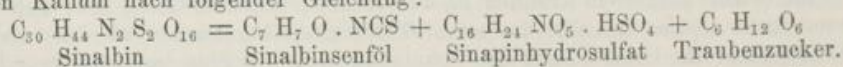
heiten simulirt werden, von denen der Laie glaubt, dass nur subjective Symptome maassgebend sind oder, dass der Arzt nicht zu entscheiden vermag, ob die vorgetauschten Symptome aus dem Zustand des Leidenden oder dem Willen des Simulanten hervorgehen. Seltener, als allgemein angenommen wird, werden Geisteskrankheiten 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.

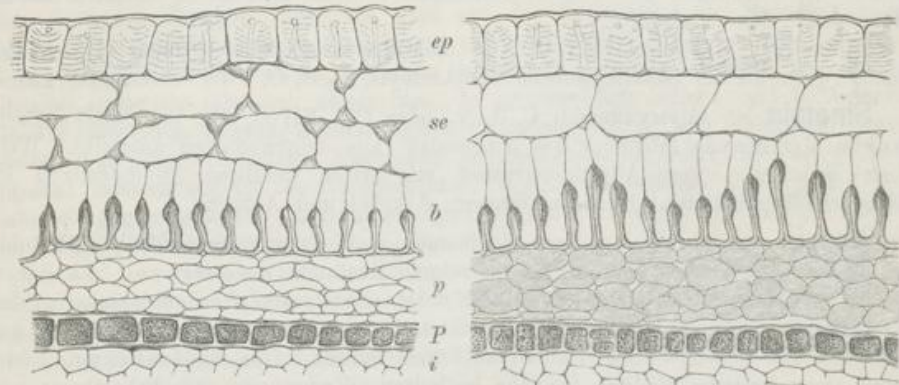
1. *Sinapis alba* L., Weisser Senf, ist ein ☉ kurzborstiges Kraut aus dem wärmeren Europa, welches vielfach angebaut wird und leicht verwildert. Die Blätter sind fiedertheilig oder leierförmig fiederlappig mit gezähnten Zipfeln. Die Blüthen sind gelb, die Schoten sammt dem zugespitzten Schnabel 2.5 cm 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* Parenchymtschicht, *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 ungetheilt, eiförmig, bald spieß- oder leierförmig, die oberen lanzettlich, ganzrandig, kahl, bläulich bereift. Blüthentrauben schon während des Aufblühens verlängert, Blüthen 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

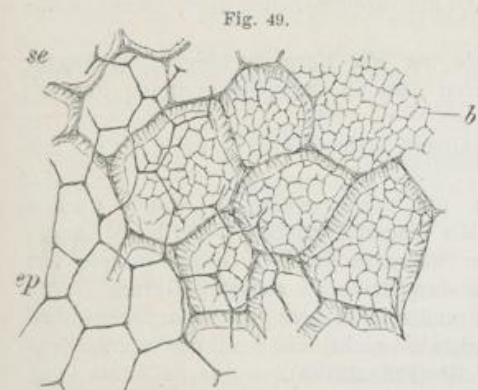
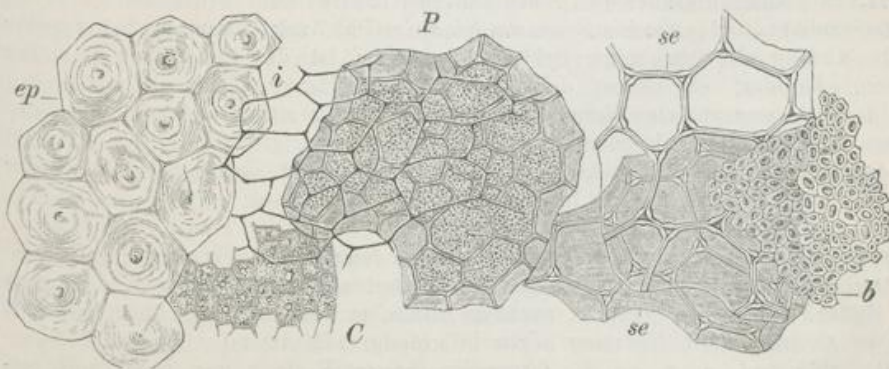


Fig. 49.

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 getrübe, 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.

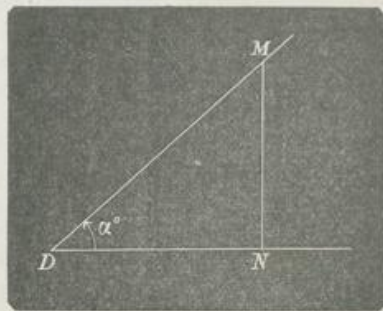
**Sintok**, malayischer Name einer Zimmtrinde, welche der Culilavanrinde ähnlich ist (Bd. III, pag. 328).

**Sinus, Cosinus.** Trägt man vom Scheitel ( $D$ , s. Fig. 51) eines Winkels ( $z$ ) 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:  $\sin z = \frac{MN}{DM}$ . 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:  $\cos z = \frac{DN}{DM}$ . 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. Bebeeru, 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  $13^\circ$ , 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 Iriensis*.

*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 σκατον = 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 Wasserstoffstrome. 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