



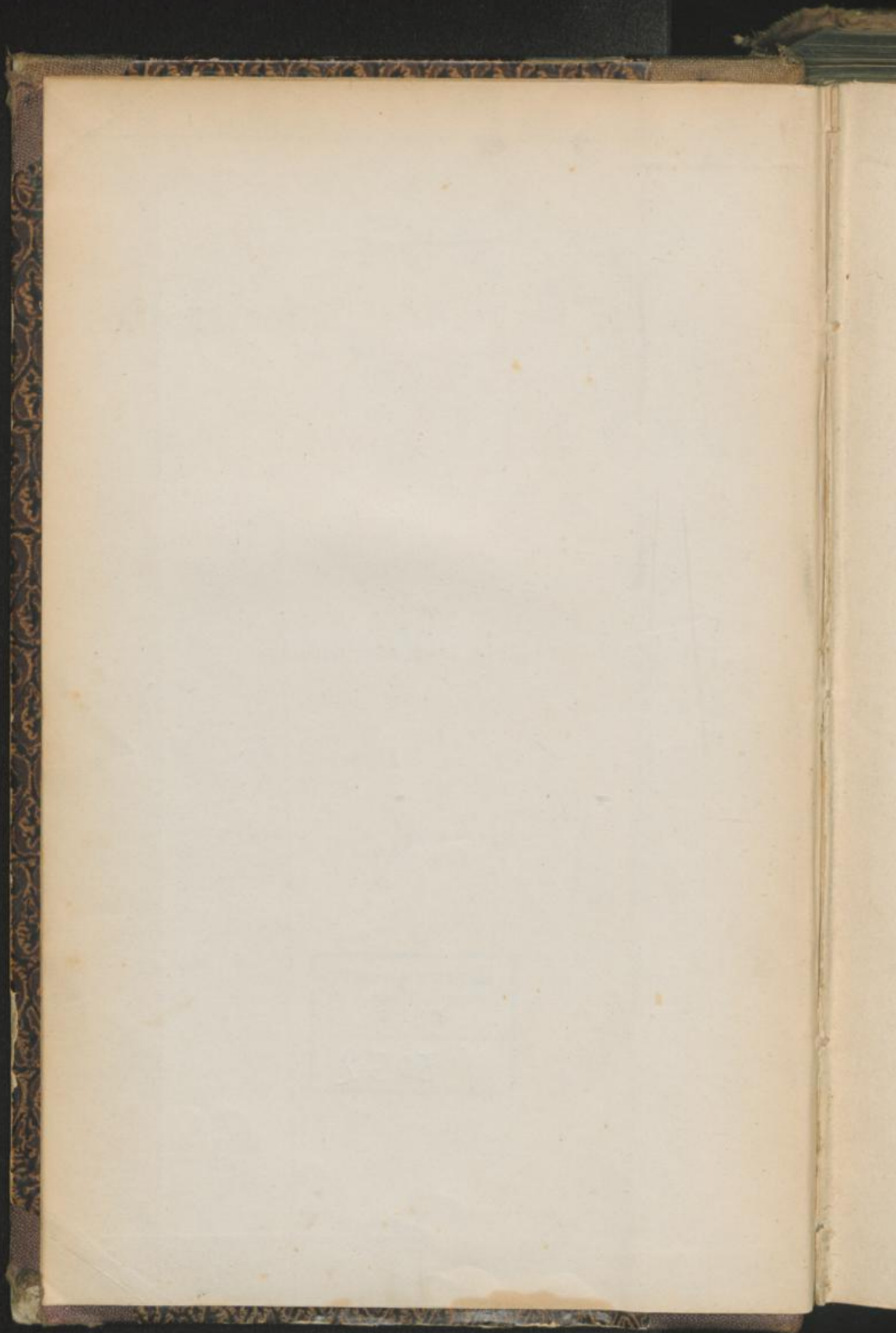




UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK  
- Medizinische Abt. -  
DÜSSELDORF

V 3052







COMMENTAR  
zur  
**Pharmacopoea Germanica**

mit verdeutschtem Texte.

Für Apotheker, Aerzte und Medicinal-Beamte

unter Mitwirkung von

**Professor Dr. Hermann von Boeck**

bearbeitet von

**Ludwig Andreas Buchner,**

Doctor der Philosophie und Medicin, ordentlichem Professor der Pharmacie  
an der k. Ludwig-Maximilians-Universität in München, k. Obermedicinalrath,  
ordentlichem Mitgliede der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften etc. etc.

In zwei Bänden.

**Zweiter Band,**

enthaltend den Commentar der Pharmakopoe.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Zweiter Theil.

MÜNCHEN UND LEIPZIG.  
Verlag von R. Oldenbourg.  
1884.





Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica

Pharmacopoea Germanica



## Galbanum. Mutterharz.

S. Bd. I, S. 136.

Die Pharmakopoe gestattet die Anwendung der beiden im Handel vorkommenden Sorten Mutterharzes, nämlich sowohl von Galbanum in granis als auch von Galbanum in massis, über deren Abkunft die Lehrbücher der Pharmakognosie nähere Belehrung verschaffen. In der Pharmakopoe ist *Ferula erubescens Boissier* als die Mutterpflanze dieser Droge bezeichnet, allein es ist sehr wahrscheinlich, dass sie wenigstens von zwei *Ferula*-Arten Persiens geliefert werde, worüber in Flückiger-Haenburys Pharmacographia Weiteres enthalten ist.

Das Mutterharz hat hinsichtlich seiner Bestandtheile grosse Aehnlichkeit mit dem Ammoniakgummi und anderen Gummiharzen orientalischer Umbelliferen. Auch im Mutterharze bilden ätherisches Oel, Harz und Gummi die Hauptbestandtheile, wovon die beiden ersteren die Wirksamkeit bedingen. Die Menge des darin enthaltenen ätherischen Oeles ist natürlich nach dem Alter und der sonstigen Beschaffenheit der Droge ziemlich wechselnd, aber man kann annehmen, dass eine gute Sorte bei der Destillation mit Wasser 7 Proc. und darüber an ätherischem Oele zu liefern vermag. Dasselbe ist von Mössmer\*), von welchem im Jahre 1861 eine lesenswerthe Arbeit über das Galbanum veröffentlicht wurde, näher untersucht worden. Es gehört zur zahlreichen Gruppe der dem Terpenhinöle,  $C_{10} H_{16}$ , isomeren ätherischen Oele und zwar zu denjenigen, welche mit Hydrochlorsäure feste krystallisirbare Verbindungen bilden. Das Galbanum in massis und besonders das noch etwas weiche und zähe ist reicher an ätherischem Oel als das härtere Galbanum in granis und da dieses Oel wohl die Hauptwirksamkeit des Mutterharzes bedingt, so verdient Galbanum in massis den Vorzug, obwohl es wohlfeiler ist als Galbanum in granis.

Der zweite Hauptbestandtheil des Mutterharzes, nämlich das Harz kann diesem nebst dem ätherischen Oele, wovon es durch verlängertes Kochen mit Wasser befreit werden kann,

\*) Liebigs Annalen 119, 257.



entzogen werden. Es ist offenbar nicht einfach, wesshalb das Resultat seiner Elementaranalyse hier nicht mitgetheilt werden soll. Durch Kochen der harzigen Masse, welche nebst einer trüben gummösen Flüssigkeit bei der Destillation des Galbanums mit Wasser zurückblieb, mit Kalkmilch und Fällen des Filtrats mit Salzsäure erhielt Mössmer ein in Alkohol und gewöhnlichem Aether, theilweise auch in absolutem Aether, Schwefelkohlenstoff und Aetzlauge lösliches honiggelbes Harz, welches beim Erhitzen mit alkoholischer Salzsäure auf  $100^{\circ}$  in einer zugeschmolzenen Röhre Umbelliferon,  $C_6H_4O_2$ , lieferte, welchen krystallisirbaren dem Chinon isomeren Körper früher schon Sommer\*) unter den Produkten der trockenen Destillation des Galbanums aufgefunden hatte. Neben Umbelliferon und etwas Wasser geht bei dieser Destillation auch ein blaues Oel,  $C_{10}H_{16}O$ , über, dessen Eigenschaften denjenigen des blauen Kamillenöles gleichen. Das prächtig blaue Oel aus Galbanum enthält aber, wie Kachler\*\*) gefunden hat, wechselnde Mengen eines farblosen Kohlenwasserstoffes von der Zusammensetzung des Terpenhinöles beigemischt. Beim Schmelzen des Galbanumharzes mit Aetzkali entstehen Resorcin, Essigsäure und andere flüchtige Fettsäuren. Was die Menge des im Galbanum enthaltenen Harzes betrifft, so kann dieselbe gegen 60 Proc. und darüber betragen.

Der Rückstand, welcher bei der Behandlung des Galbanums mit Weingeist zurückbleibt, besteht grösstentheils aus Gummi, wovon man 20 bis gegen 23 Proc. gefunden hat. Dasselbe scheint mit dem Arabin identisch zu sein. Unter diesem gummigen Rückstand befindet sich aber auch Bassorin, dessen Gegenwart schon von Meissner\*\*\*) bei seiner chemischen Untersuchung des Mutterharzes zu 1,8 Proc. in dieser Droge nachgewiesen wurde. Uebergiesst man den von der Behandlung mit Weingeist zurückgebliebenen Rückstand mit kaltem Wasser, so bleiben, während das Gummi sich auflöst, aufgequollene Massen von Bassorin nebst fremden Einnengungen zurück. Bei der Destillation der bei der Gewinnung des ätherischen Oeles zurückgebliebenen und vom ausgeschiedenen Harz getrennten gummösen Flüssigkeit mit Schwefelsäure erhielt Mössmer ein trübes sauer reagirendes Destillat, worin Essigsäure und Propionsäure enthalten waren.

\*) Archiv d. Pharm. (2) 98, 1.

\*\*) Berichte d. deutschen chem. Ges. 1871, 36; Buchners n. Repert. 20, 532.

\*\*\*) Trommsdorffs n. Journ. 1, 1. St., 2.



Das Mutterharz muss zur Anwendung durch Pulvern und Durchsieben von den Unreinigkeiten befreit werden. Diess kann natürlich nur während des Winters bei Frostkälte geschehen, wenn das sonst zähe Harz die zum Pulvern nothwendige Sprödigkeit besitzt, und je kälter es ist, desto leichter kann diese Operation vorgenommen werden. Mit dem Pulver werden Papierdüten gefüllt, welche man in einer Schublade an einem kühlen Orte aufbewahre. Der ziemlich grosse Gehalt an Gummi bewirkt, dass man das Mutterharz in der Wärme mit Hülfe von Wasser oder auch Essig gleichmässig zertheilen kann, während es wegen seines hohen Harzgehaltes sich in geschmolzenem Terpenthin zu einer trüben Masse auflösen lässt.

Das Galbanum wurde früher häufig bei hysterischen Krämpfen und bei Krankheiten des Uterinsystemes innerlich angewendet, daher der alte Name Mutterharz. Man bereitete hierzu *Pilulae Galbani compositae*, *Tinctura Galbani* und durch trockene Destillation auch ein *Oleum Galbani foetidum*. Jetzt gebraucht man dieses Gummiharz nur noch als äusserliches Heilmittel als Bestandtheil einiger Pflaster.

### Gallae. Galläpfel.

S. Bd. I, S. 136.

Die Pharmakopoe verlangt die schweren, harten und spröden, höckerigen grünlichgrauen kleinasiatischen Galläpfel, wovon ein grosser Theil aus der Gegend von Aleppo in Syrien als *Gallae halepenses* in den Handel gelangt. Diese Droge dient dem Apotheker und Chemiker zur Bereitung der Gerbsäure und der Gallustinte sowie zur Darstellung der Gallussäure und Pyrogallussäure, wozu aber in den chemischen Fabriken die billigeren und nicht minder gerbstoffreichen chinesischen Galläpfel verwendet werden. Es gibt kaum ein gerbstoffhaltiges vegetabilisches Gebilde, worin die Menge der Gerbsäure so gross ist wie in jenen durch den Stich der Gallwespe gebildeten Auswüchsen; denn man hat darin je nach der Beschaffenheit der Waare 60 bis 70 Proc. Gerbsäure gefunden. Dieser Gehalt wird nur noch übertroffen durch die chinesischen Galläpfel, diese durch eine Blattlausart, *Aphis chinensis Doubleday*, an *Rhus semialata Murray* erzeugten blasigen Auswüchse, wie ich mich durch eine ver-







Gerbsäure zu 65 und diejenige der Gallussäure zu 2 Proc. an. Auch Ellagsäure nebst einem gelbfärbenden Stoff, Luteo-gallussäure genannt, will derselbe zu 2 Proc. gefunden haben. Die übrigen von Guibourt aufgezählten Bestandtheile der Galläpfel sind: Chlorophyll und flüchtiges Oel, 0,7, brauner Extraktivstoff, 2,5, Gummi, 2,5, Stärkmehl, 2, vegetabilische Faser, 10,5, amorpher Zucker, Albumin und Salze, worunter schwefelsaures Kali, Chlorkalium, gallussaures Kali, gallussaurer Kalk, oxalsaurer Kalk und phosphorsaurer Kalk, 1,3, dann Wasser 11,5 Proc. Uebrigens scheint in den Galläpfeln auch ein wenig Fett und Harz enthalten zu sein, welche Stoffe Guibourt wahrscheinlich zum Chlorophyll gezählt hat, und da der wässerige Auszug der Galläpfel etwas schleimig ist, so vermuthe ich, dass in diesen Gebilden auch Pflanzenschleim vorkomme.

### Gelatina. Weißer Leim.

S. Bd. I, S. 136.

Zum pharmaceutisch-medicinischen Gebrauch soll man nur den reinsten Leim, welcher ganz geruchlos ist und in dünnen Tafeln farblos erscheint, nehmen. Eine solche Waare ist leicht käuflich zu haben; eine ganz tadellose Sorte erhalten wir aus Frankreich unter dem Namen Grénétine. Dieser vorzügliche weisse Leim unterscheidet sich von der gewöhnlichen Waare nur durch die besondere Sorgfalt, welche auf seine Bereitung verwendet wird.

Der Leim wird vom Darmkanale des Menschen aus ins Blut aufgenommen und daselbst unter Bildung von Harnstoff zersetzt. Die Zufuhr von Leim kann das Albumin der zugeführten Nahrung und das Organeiwiss sowie das circulirende Albumin des Körpers vor dem Zerfalle bis zu einem ziemlich bedeutenden Grade schützen. Voit\*) hat den Nährwerth des Leimes festgestellt; derselbe kann bei Krankheiten von bedeutender Wichtigkeit sein.

### Gelatina Carrageen. Irländisch-Moosgallerte.

S. Bd. I, S. 137.

Dieses nur auf Verlangen für den unmittelbaren Gebrauch

\*) Zeitschr. für Biologie 8, Heft 3; Buchners n. Repert. 23, 535.



anzufertigende Präparat enthält den schleimbildenden Bestandtheil des Carrageens in Gallerteform. Sollte das Carrageen nicht sehr rein sein, so wasche man es vor dem Kochen schnell mit kaltem Wasser ab. Die colirte und mit sehr reinem Zucker versetzte Abkochung werde, wenn sie durch Abdampfen die vorgeschriebene Concentration erreicht hat, in das vorher erwärmte weitmündige Gefäss von Glas oder Porzellan, worin das Präparat dispensirt werden soll, gegossen, um es darin ruhig zur Gallerte gestehen zu lassen. Sollte sich auf der Oberfläche etwas Unreines zeigen, so werde unmittelbar vor dem Ausgiessen abgeschäumt. Die Gallertebildung wird beschleunigt, wenn man das Gefäss in kaltes Wasser stellt.

Die Irländische Moosgallerte wird in Deutschland selten verordnet; häufiger wird sie in Frankreich gebraucht.

### Gelatina Lichenis Islandici. Isländisch=Moosgallerte.

S. Bd. I, S. 137.

Auch diese Gallerte wird nur für den unmittelbaren Verbrauch bereitet. Der von der Pharmakopoe hiezu gegebenen Vorschrift ist nichts beizufügen, als dass es rathsam ist, die mit bestem Zucker versetzte und durch Abdampfen concentrirte Abkochung vor dem Ausgiessen in das zur Abgabe bestimmte Gefäss abzuschäumen. Damit eine homogene Gallerte entstehe, stelle man das Gefäss zum ruhigen Erkalten in kaltes Wasser.

Diese Gallerte kommt als stärkmehlhaltiges Mittel in Betracht. Ihre Wichtigkeit wird aber in der Regel überschätzt, da gewöhnliches Mehl, das als Brod oder in anderer Form genossen wird, mindestens dieselben Dienste leistet.

### Gelatina Lichenis Islandici saccharata sicca. Trockene gezuderte Isländisch=Moosgallerte.

S. Bd. I, S. 135.

Zur Darstellung dieses Präparates muss das Isländische Moos zuerst durch Maceration in einer Lösung von kohlen-saurem Kali vom Bitterstoff befreit werden. Dieser harzartige



Stoff löst sich in der kalten alkalischen Flüssigkeit auf, während die Flechtenstärke ungelöst bleibt. Man hat nur darauf zu sehen, dass die Flechte nach dieser Maceration so lange mit kaltem Wasser abgewaschen werde, bis dieses weder bitter noch alkalisch mehr schmeckt, worauf man sie im Dampfbade zweimal mit Wasser behandle, um die Flechtenstärke löslich zu machen. Die Pharmakopoe spricht hier von vierstündigem Kochen, aber es braucht kaum erwähnt zu werden, dass bei dieser Behandlung in einem Dampfbade mit nicht gespannten Dämpfen von einem eigentlichen Kochen keine Rede sein kann. Die mit der vorgeschriebenen Menge besten Zuckers versetzte Flüssigkeit werde so weit abgedampft, dass die erhaltene Masse nicht mehr klebt, worauf sie in kleine Stücke zerzupft werde, die man auf Schalen oder Tellern ausgebreitet im erwärmten Trockenschranke vollends austrocknen lasse, bevor man sie mit dem gleichen Gewichte Zuckers zu Pulver zerreibt. Die Pharmakopoe spricht sich nicht klar darüber aus, ob sie unter der trockenen Gallerte, welche mit dem gleichen Gewichte Zucker gemengt werden soll, die Gallerte nach Abzug des schon zuvor zugesetzten Zuckers oder die ganze trockne Masse versteht. Da die nicht trockene Isländische Moosgallerte bereits Zucker enthält, so scheint die Pharmakopoe unter der trockenen Gallerte auch die schon mit Zucker versetzte Masse zu verstehen, welche man, um die trockene gezuckerte Gallerte zu erhalten, noch mit dem gleichen Gewichte Zuckers zu mengen hat. Aber wie man die in der Pharmakopoe enthaltene Fassung auch nehmen möge, auf den Heilwerth des Präparates hat diess gar keinen Einfluss.

### Gemmae Populi. Pappelknospen.

S. Bd. I, S. 138.

Die Pappelknospen dürfen von jeder der bei uns wachsenden Pappelarten im Frühjahre, bevor sie aufspringen, gesammelt werden; besonders aromatisch und harzreich sind diejenigen von *Populus balsamifera* L., aber auch die Knospen von *Populus nigra* L. und den anderen Arten sind balamisch genug, um zur Bereitung der Pappelsalbe verwendet werden zu können.

Diese Knospen sind im Jahre 1822 von Pellerin\*)

\*) Journal de Pharm. 8, 425; Buchners Repert. 15, 237.



chemisch untersucht worden. Durch Destillation mit Wasser erhielt er daraus ein farbloses ätherisches Oel von sehr angenehmem Geruche. Im überdestillirten Wasser soll essigsäures Ammoniak enthalten gewesen sein. Im Decocte, welches beim Verdampfen ein bitterlich gelbbraunes Extrakt lieferte, wurden Spuren einer stickstoffhaltigen Substanz, Gallussäure und Aepfelsäure nebst Chloriden und Spuren von Sulfaten gefunden. Es darf wohl vermuthet werden, dass in diesem Auszuge nicht Gallussäure, sondern eisengrünende Gerbsäure und als Bitterstoff Salicin vorhanden war, welche Bestandtheile später Wittstein\*) in den Knospen der Balsampappel nachgewiesen hat. Die mit Wasser ausgezogenen Pappelknospen lieferten bei der Behandlung mit Alkohol eine wachsartige Substanz und Harz. In der Asche waren zu finden kohlensaures Kali, phosphorsaures Kali, Chlorkalium, Spuren von schwefelsaurem Salze, kohlensaurer und schwefelsaurer Kalk, Eisenoxyd und Kieselerde. Durch Auskochen der Pappelknospen mit Kalkwasser und Ansäuern der concentrirten Flüssigkeit mit Salzsäure erhielt Hallwachs\*\*) einen krystallinischen, in kochendem Wasser, Alkohol, Aether und wässrigen Alkalien löslichen Körper, welcher noch eines näheren Studiums bedarf. Endlich hat Piccard\*\*\*) in dem verdünnten weingeistigen Auszug der Pappelknospen, aus welchem durch Bleiessig das Fällbare entfernt war, einen von ihm Chrysin säure genannten Körper aufgefunden, welcher sich aus der concentrirten Flüssigkeit als weisses Pulver abschied und durch Umkrystallisiren aus kochendem Weingeist gereinigt wurde. Dieser tafelförmig krystallisirende Körper bildet mit Kali und Ammon sehr leicht lösliche krystallisirbare Salze. Er löst sich kaum in Wasser, nur wenig in Aether und kaltem Weingeist, besser in kochendem Weingeist; seine Lösungen werden durch Eisensalze schmutzig grün gefällt und durch Chlorkalk gelb oder orange gefärbt. Auch mit concentrirter Schwefelsäure und mit Alkalien entsteht eine goldgelbe Färbung.

Die Pharmakopoe lässt die Pappelknospen nur mehr im frischen Zustande zur Bereitung der Pappelsalbe anwenden. Früher bereitete man auch eine weingeistige Tinktur daraus, welche innerlich gegen Lungensucht und äusserlich gegen Rheumatismus sehr gepriesen wurde. Auch ein Spiritus Gemmarum Populi war in einigen Gegenden im Gebrauche.

\*) Vierteljahresschrift f. prakt. Pharm. 6,47.

\*\*) Liebigs Annalen 101, 372.

\*\*\*) Journ. f. prakt. Chem. 93, 369.



## Glandulae Lupuli. Hopfenmehl.

S. Bd. I, S. 139.

Das Hopfenmehl bezieht der Apotheker am besten aus grösseren Brauereien von den neu eingeernteten Hopfenzapfen, von welchen es durch Abschlagen und Abreiben und Durchschlagen durch ein Sieb getrennt wird. Man nimmt an, dass man von getrockneten Hopfenzapfen 8 bis 12 Procent Lupulin oder Hopfenmehl erhalte. Man hat nur darauf zu achten, dass dasselbe nicht über ein Jahr alt sei, was man an der gelben Farbe und am reinen Hopfenaroma erkennt, denn wenn das Hopfenmehl mehr braun als gelb aussieht und den käseartigen Geruch der Baldriansäure von sich gibt, dann ist es ein sicheres Zeichen, dass es schon zu alt ist. Auch darf es nicht mit Sand verunreinigt sein, was bei der Handelswaare häufig der Fall ist. Eine solche Waare knirscht beim Reiben im Mörser und auch zwischen den Zähnen, auch kann man die Sandkörner leicht durch Anrühren des Pulvers mit Wasser und Abschlämmen erkennen.

Das Hopfenmehl verdankt seinen Geruch einem ätherischen Oele, wovon man bei der Destillation mit Wasser ungefähr 2 Proc. erhält. Dieses Oel, welches leichter als Wasser, dünnflüssig, wasserhell oder gelb ist, besteht aus einem Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung des Terpenthinöles,  $C_{10}H_{16}$ , welchem ein sauerstoffhaltiges Oel beigemischt ist, das sich nach der Untersuchung von Personne wie Valerol,  $C_{12}H_{20}O_2$ , verhält. Die Gegenwart dieses Oeles macht es erklärlich, dass in manchem Hopfenmehl und besonders in dem schon längere Zeit aufbewahrten auch etwas Baldriansäure vorhanden ist, welche offenbar durch einen Oxydationsprocess aus dem sauerstoffhaltigen Hopfenöle entsteht. Der sauerstofffreie Theil des ätherischen Hopfenöles hat Neigung sich unter Sauerstoffeinfluss zu verharzen; das in den das Hopfenmehl darstellenden Drüsen in reichlicher Menge vorkommende Harz ist offenbar auf solche Weise aus dem ätherischen Oel entstanden. Neben dem amorphen Harze soll aber nach Lermier auch ein krystallisirbares Harz, welches sich ebenfalls mit Basen verbindet, in den Hopfendrüsen vorkommen. Ferner wurde darin viel wachsartiges Fett, welches sich als pal-

\*) Journ. de Pharm. (3) 26, 241 n. 27, 22.



mitinsaures Myricyl zu erkennen gab, gefunden. Dasselbe bleibt bei der Behandlung des ätherischen Extraktes mit kaltem Weingeist ungelöst und kann durch Umkrystallisiren aus kochendem Alkohol leicht rein erhalten werden.

Was den Bitterstoff des Hopfens betrifft, so hat derselbe wie das Hopfenmehl selbst den Namen Lupulin erhalten. Man hat sich mehrmals Mühe gegeben, ihn im reinen Zustand darzustellen, was aber erst im Jahre 1863 Herrn Bierbrauer Lermer\*) gelungen ist, indem er eine grössere Menge Hopfen auf einmal in Arbeit nahm und mit Aether extrahirte. In dem ätherischen Auszug befanden sich ausser dem Hopfenbitter, welches seinen Sitz auch in den Drüsen hat, besonders das Myricin und die Harze, welche zuerst theils durch Behandlung des ätherischen Extraktes mit kaltem Weingeist, theils durch Schütteln der ätherischen Auflösung mit Kalilauge entfernt wurden. Durch darauf folgendes Schütteln der ätherischen Flüssigkeit mit Wasser, in welches eine Verbindung des Bitterstoffes mit Kali überging, und Fällern mit schwefelsaurem Kupfer wurde dann eine unlösliche krystallinische Verbindung des Hopfenbitters mit Kupferoxyd dargestellt, durch deren Zersetzung mit Schwefelwasserstoff der Bitterstoff isolirt werden konnte. Da dieser Stoff durch seine Eigenschaft, mit Salzbasen Verbindungen einzugehen, sich als Säure charakterisirt, so wurde er von Lermer Hopfenbittersäure genannt. Der so dargestellte Bitterstoff stellt äusserst spröde stark glasglänzende Prismen dar, welche im Wasser so unlöslich sind, dass sie auf die Zunge gebracht, auch beim Zerdrücken keinen bitteren Geschmack zeigen, welcher hingegen stark hervortritt, wenn man die Lösung der Krystalle in Weingeist mit Wasser verdünnt. In Aether und derartigen Flüssigkeiten sind die Krystalle leicht löslich. An der Luft findet nach und nach eine Umwandlung der Krystalle in eine gelbe amorphe weiche Masse statt. Für die Kupferverbindung der Hopfenbittersäure wurde die Formel  $C_{32}H_{50}CuO_8$  berechnet. Ausser diesem krystallisirbaren Bitterstoff hat Lermer im ätherischen Hopfenauszug auch die Gegenwart einer sehr geringen Menge eines krystallinischen stickstoffhaltigen Körpers beobachtet, welcher ein Alkaloid zu sein scheint.

Das Hopfenmehl wirkt in kleinen Mengen als Amarum auf die Funktionen des Magens und Darmes. Grössere Gaben wirken durch den Gehalt an ätherischem Oele betäubend auf

\*) Dinglers polytechn. Journ. 169, 54; Vierteljahresschrift f. pr. Pharm. 12, 504.



das Grosshirn und setzen die Erregbarkeit der Nerven des Urogenitalapparates herab; so kommt z. B. eine Verminderung der Schmerzen bei Blennorrhoea urethrae, bei Priapismus, Chorda venerea durch die Darreichung genügender Mengen Lupulins zu Stande.

Rp. Glandul. Lupuli 0,3  
 Sacch. alb. 0,3  
 M. f. Pulv. Dent. tales  
 doses Nr. X.  
 S. Täglich 2 bis 3 Stück zu nehmen.

### Glycerinum. Glycerin.

S. Bd. I, S. 139.

Das Glycerin hat besonders durch die Bemühungen der Engländer und Franzosen eine feste Stelle in der Materia medica erhalten. Meines Wissens war es zuerst Dr. Startin\*), welcher es im Jahre 1846 als ein neutrales mildes, nicht austrocknendes und überhaupt an der Luft sich nicht veränderndes Mittel empfohlen hatte, um die Haut feucht zu erhalten und vor dem Einfluss der Luft zu schützen. Wenige Jahre später fingen englische Aerzte an, es bei Schwerhörigkeit in das Ohr einträufeln zu lassen, um den Gehörgang feucht und schlüpfrig zu machen und zu erhalten. Die französischen Apotheker Cap und Garot\*\*) waren dann besonders bemüht, Formeln zu ersinnen, um das Glycerin anstatt des Fettes als Excipiens zur äusserlichen Anwendung zahlreicher wirksamer Stoffe vortheilhaft benützen zu können. Es ist aber noch nicht sehr lange her, dass man sich zu Heilzwecken des so reinen und tadellosen Glycerines bedienen kann, wie es jetzt von den Fabrikanten chemischer Produkte geliefert wird; hiezu musste man lange ein gefärbtes, mehr oder weniger unreines Produkt benützen, weil man die Mittel zur völligen Reinigung noch nicht kannte.

Das Glycerin wurde früher als Nebenprodukt von der Bereitung des Bleipflasters auf ähnliche Weise gewonnen, wie es der Entdecker Scheele im vorigen Jahrhundert erhalten hatte. In das Wasser, welches zum Malaxiren dieses Pflasters

\*) Northern Journ. of Medicine March 1846; Buchners Repert. 94, 82.

\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. 1854, Févr, 81 u. Aout. 81; Buchners n. Repert. 3, 115 und 372.



gedient hatte, wurde so lange Schwefelwasserstoffgas geleitet, bis alles aufgelöste Blei niedergeschlagen war; hierauf wurde die vom gebildeten Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit zur Verflüchtigung der von den Bleiverbindungen abgeschiedenen flüchtigen Fett- und Oelsäuren einige Zeit lang erhitzt und eingedampft, dann durch Behandlung mit gereinigter Knochenkohle so viel als möglich entfärbt, worauf man die filtrirte oder durchgeseihte Flüssigkeit im Dampfbade vollends zur Syrupdicke verdampfen liess. Nachdem man gefunden hatte, dass ein nicht vollkommen entsäuertes Glycerin bei der Anwendung auf die Haut einen unangenehmen Reiz verursache, suchte man vor der letzten Verdampfung den Säurerest, der sich beim Verdampfen nicht verflüchtigte, durch Zutropfeln einer Auflösung von kohlen-saurem Kali vollkommen zu neutralisiren.

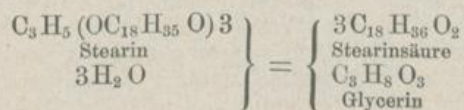
Der starke Verbrauch des Glycerins zu industriellen Zwecken und namentlich zur Bereitung des Nitroglycerins gab dann Veranlassung, auf ein Verfahren zu sinnen, um dasselbe so rein als möglich aus der Mutterlauge oder Unterlauge der Seifensiedereien gewinnen zu können. Besonders geeignet fand man hierzu die Unterlauge der Stearinsäure-Kerzenfabriken, in welchen die Verseifung des Talges bekanntlich mit gelöschtem Kalk vorgenommen wird, um die Stearinsäure und die übrigen Fettsäuren des Talges in unlösliche Kalkseife zu verwandeln und das bei der Verseifung freigemachte Glycerin in die Flüssigkeit überzuführen, aus der es dann viel leichter gewonnen werden kann, als aus der kochsalzreichen alkalischen Unterlauge der Seifenfabriken. Ich theile hier für diejenigen, welche zur Belehrung Glycerin im Kleinen darstellen wollen, das Verfahren hiezu mit, welches ich für die Bearbeitung der zweiten Auflage der bayerischen Pharmakopoe entworfen habe. Es lautet:

Die Mutterlauge von der Verseifung des Talges mittelst Kalkes in den Stearinsäure-Fabriken werde zuerst durch Eindampfen mehr concentrirt. Hierauf mische man so viel aufgelöste Sauerklee-säure hinzu, als gerade hinreicht, um allen aufgelösten Kalk zu präcipitiren. Man lasse den gebildeten oxalsäuren Kalk in der Wärme sich vollkommen absetzen, giesse davon die Flüssigkeit so gut als möglich ab, filtrire sie nöthigen Falles und erhitze sie unter gleichzeitigem weiteren Eindampfen und unter beständigem Umrühren längere Zeit zur möglichst vollkommenen Verflüchtigung der freigemachten flüchtigen Säuren. Wenn die Flüssigkeit auf diese Weise ihren unangenehmen Geruch zum grössten Theile verloren hat, tröpfe man genau so viel Barytwasser hinzu, als gerade zur Entfernung der vorhandenen Schwefelsäure nothwendig ist.



Der warmen filtrirten oder durch Flanell colirten, noch etwas sauer reagirenden Flüssigkeit werde dann vorsichtig so viel flüssiges kohlen-saures Kali tropfenweise zugesetzt, dass sie vollkommen neutral werde. Endlich entfärbe man die dickliche Flüssigkeit so gut als möglich durch gereinigte Knochenkohle, colire sie und dampfe sie im Dampfbade bis zum verlangten specifischen Gewichte ein. Sollte das auf diese Weise dargestellte Präparat noch nicht gehörig rein sein, so vermische man es mit dem doppelten Volumen höchstrectificirten Weingeistes, lasse absetzen, filtrire, destillire den grössten Theil des Weingeistes ab, entfärbe nöthigen Falles noch einmal durch gereinigte Knochenkohle, colire und dampfe wieder zum verlangten specifischen Gewichte ein.

Man hat später in der Stearinsäure-Fabrikation die Erfahrung gemacht, dass man, wenn die Verseifung des Talges in einem hermetisch verschlossenen Kessel unter erhöhter Spannung des Dampfes von 5 bis 6 Atmosphären und dadurch bewirkter erhöhter Temperatur vorgenommen wird, eine beträchtlich geringere Menge Kalkes nothwendig ist als bei der Verseifung unter gewöhnlichem Luftdrucke, weil bei der Verseifung unter vergrösserter Spannung das Wasser theilweise die Function des Kalkes oder Alkalis ausüben und den Talg in Stearinsäure etc. und in Glycerin zerlegen kann. Diese von Milly gemachte Verbesserung in der Stearinsäure-Fabrikation ist auch der Gewinnung des Glycerins zu gut gekommen. Aber noch mehr erleichtert wurde diese durch das zuerst im Jahre 1854 von Richard T. Tilgham von Philadelphia beschriebene Verfahren der Zersetzung der Fette durch blosse Einwirkung des Wassers ohne alle Mithülfe einer Salzbasis, welches einfach darin besteht, dass man die Fette dem bis ungefähr 300° C überhitzten Wasserdampf aussetzt. Unter dem Einfluss dieser hohen Temperatur und des dadurch bewirkten Druckes werden die das Fett constituirenden Bestandtheile, das Fettsäureanhydrid und der Glyceryläther, unter Wasseraufnahme von einander getrennt in 3 Mol. Fettsäure und in 1 Mol. Glycerylalkohol (Glycerin):



Während dieser Zersetzung, die man auch Verseifung zu nennen pflegt, destillirt das Glycerin mit den durch die Wasserdämpfe fortgerissenen Fettsäuren über. Von diesen abgesondert wird es nöthigen Falles noch einmal mit gespanntem



Wasserdampf destillirt und durch Verdampfung im Vacuumapparat auf das erforderliche specifische Gewicht gebracht.

Zum arzneilichen Gebrauche darf nur reines Glycerin verwendet werden. Es wird nun so tadellos von gut renommirten Fabriken geliefert, dass es alle die in der Pharmakopoe angegebenen Kriterien der Reinheit besteht. Es ist nicht nur darauf zu sehen, dass es klar, farb- und geruchlos und vollkommen neutral sei, sondern auch darauf, dass es nicht zu wasserhaltig sei. Die Pharmakopoe verlangt davon ein specifisches Gewicht von 1,23 bis 1,25. Die erstere Zahl, welche einem Gehalt von ungefähr 10 Procent Wasser entspricht, ist vollkommen genügend, denn ein zu concentrirtes Glycerin reizt bei seiner Anwendung durch zu starke Wasserentziehung die Haut und wirkt dadurch schmerzhaft. Ein vollkommen entwässertes Glycerin hat ein specifisches Gewicht von 1,27; sollte das Präparat zu concentrirt sein, so verdünne man es mit destillirtem Wasser bis zum verlängten specifischen Gewicht. Dass das Glycerin zuckersüß schmeckt und sich mit jeder Menge Wasser, Weingeist und Aetherweingeist klar mischen lässt, braucht kaum erwähnt zu werden, ebenso, dass es beim Erhitzen auf Platinblech in kochende Bewegung kommt, dann Feuer fängt und mit wenig leuchtender blauer Flamme verbrennt, wobei kein Rückstand bleiben darf.

Das Glycerin muss vollkommen frei von Kalk und Blei sowie von anderen Metallen sein; in seiner wässerigen Auflösung darf daher weder durch oxalsaures Ammoniak noch durch Schwefelwasserstoffwasser eine Trübung erzeugt werden. Eine etwaige Verfälschung mit dem Syrup von Stärkezucker würde sich dadurch zu erkennen geben, dass das mit Wasser verdünnte Glycerin beim Erwärmen mit Kalilauge braun gefärbt und dann auf Zusatz einiger Tropfen Kupferlösung rothes Kupferoxydul ausscheiden würde, was bei zuckerfreiem Glycerin nicht der Fall ist. Wäre das Glycerin mit Rohrzuckersyrup verfälscht, so würde es, mit verdünnter Schwefelsäure gemischt und in einem Porzellanschälchen im Dampfbade eingedampft, geschwärzt werden. Ein Gehalt an Buttersäure und anderen flüchtigen Fettsäuren würde sich, abgesehen von der sauren Reaction auf Lackmuspapier schon durch den Geruch zu erkennen geben, aber noch besser durch den ananasartigen Geruch nach Buttersäure-Aether, wenn eine Probe mit Weingeist und concentrirter Schwefelsäure gemischt und erwärmt wird. Setzt man zu dem mit Wasser verdünnten Glycerin etwas salpetersaures Silber und ein wenig Ammoniak, so würde bei einer Verunreinigung mit Ameisensäure oder Acrolein nach und nach schon bei gewöhnlicher Temperatur Silberreduction eintreten. Die Gegenwart von Acrolein im



Glycerin gibt sich übrigens auch schon durch den bekannten scharfen Geruch zu erkennen.

Das Glycerin dient in der Arzneiwissenschaft hauptsächlich dadurch verschiedenen Zwecken, dass es mit ziemlicher Begierde Wasser aus der Umgebung an sich zieht und dadurch die Gewebe, mit denen es in Berührung kommt, trocken macht. So z. B. wird der mit Glycerin behandelte Cervix Uteri kleiner; ödematöse Stimmbänder werden weniger dick, die geschwollene Rachenschleimhaut schwillt ab u. s. w. Ausserdem wirkt das Glycerin äusserlich verwendet als schützende Decke ähnlich dem Fette, vor dem es den Vorzug hat, das Wasser in sich aufzunehmen und nicht so leicht sich zu zersetzen. Aber die Anschauung, dass die innerliche Darreichung von Glycerin den Leberthran ersetzen könne, ist nun durch Beobachtungen im Voit'schen Laboratorium des Münchener physiologischen Institutes als unhaltbar dargethan worden, indem dasselbe in keiner Weise dem Fette ähnlich zu wirken vermag.

### Gummi Arabicum. Arabisches Gummi.

S. Bd. I, S. 140.

Das arabische Gummi scheint ein pathologisches Produkt zu sein, über dessen Bildung in neuester Zeit Martins\*) und Moeller\*\*) interessante Beobachtungen angestellt haben. Der letztere hat gefunden, dass das Gummi der Acacien immer durch Metamorphose der Zellwand von aussen nach innen und zwar zunächst des Parenhymes und der Siebröhren (Wigands Hornbastprosenchym) entsteht. Findet die Metamorphose in der Innenrinde statt, so ist das Produkt arabisches Gummi. Diesem Vorgange ist dieselbe physiologische Function zuzuschreiben wie der Borkenbildung, weil durch ihn die äusseren Lamellen der Rinde abgestossen werden. Die Acacien liefern übrigens auch ein dem Kirschgummi ähnliches Produkt, welches aber nur in der Mittelrinde beobachtet wurde und in Folge einer Schädlichkeit, welche von aussen

\*) Buchners n. Repert. 24, 607.

\*\*) Ebendasselbst 25, 321.



einwirkt, zu entstehen scheint. Allein die nähere Erörterung dieses sonst ganz interessanten Gegenstandes gehört nicht in einen Pharmakopoe-Commentar; Hier ist vielmehr hervorzuheben, dass das zu medicinischen Zwecken dienende arabische Gummi ausgesuchte Waare, mithin Gummi arabicum electum sein soll, welchem die von der Pharmakopoe ganz gut beschriebenen Eigenschaften zukommen. Eine sehr geschätzte Sorte arabischen Gummis ist die von der Provinz Dejara in Kordofan südlich von Nubien, welche ausschliesslich nur von *Acacia Verek Guillemin* und *Perottet*, einem kleinen höchstens 20 Fuss hohen Baume gesammelt wird. Diese Waare geht nördlich aus Bara und Obed nach Dabbeh am Nil und von da zu Wasser stromabwärts nach Alexandria. Aber nicht nur das östliche, sondern auch das westliche Africa und besonders das Senegalgebiet liefert viel arabisches Gummi, während Arabien selbst keine namhafte Menge dieses Ausflusses der Acacien erzeugt. Uebrigens wird die Sortirung des Gummis hauptsächlich auf den europäischen Seeplätzen und besonders in Triest vorgenommen, wo diese Arbeit in den Handelshäusern von Mädchen verrichtet wird.

Man war früher der Meinung, dass das arabische Gummi ähnlich dem Pflanzenschleim eine blosse indifferente organische Substanz darstelle, unverbunden mit dem Kalke, der Magnesia und dem Kali, welche beim Einäschern in einer Menge von nahezu 3 bis 4 Procent als Carbonate zurückbleiben. Aber *Neubauer*\*) hat sich durch eine Reihe von Versuchen überzeugt, dass dieses Gummi das saure Kalksalz einer Säure (Arabinsäure), gemengt mit etwas arabinsaurer Magnesia und arabinsaurem Kali sei, zu welcher Ansicht später auch *Fremy*\*\*\*) gelangt ist. Im Gummischleim bringt Weingeist bekanntlich einen starken klümperigen Niederschlag hervor, welcher die unveränderte arabinsauere Verbindung ist. Macht man aber aus dieser Verbindung die Arabinsäure frei, indem man ihr mittelst Salzsäure oder einer anderen stärkeren Säure den Kalk etc. entzieht, so entsteht in der wässerigen Lösung durch Weingeist keine Fällung mehr und die mit Alkohol versetzte Lösung der reinen Arabinsäure bleibt auch nach wochenlangem Stehen klar, höchstens zeigt sich ein schwaches Opalisiren, ohne dass eigentliche Fällung eintritt. Die Thatsache, dass das arabische Gummi der Hauptsache nach eine Kalkverbindung ist, erklärt manche Reactionen seiner Lösung.

\*) Journ. f. prakt. Chem. 62, 163; Liebig's Annalen 102, 105.

\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 37, 81; Buchners n. Repert. 9, 109.



So z. B. bewirkt darin Kieselfeuchtigkeit oder Wasserglaslösung einen flockigen Niederschlag, welcher offenbar nichts anderes als kieselaurer Kalk ist. Von den übrigen Reactionen des arabischen Gummis verdienen noch folgende hervorgehoben zu werden: Durch Kalilauge wird der Gummischleim coagulirt, aber durch überschüssiges Aetzkali wieder klar gemacht. Wird der mit der dreifachen Menge Wassers bereitete Gummischleim mit  $\frac{1}{4}$  Theil Borax zusammengerieben, so erstarrt das Ganze zu einer sehr steifen Gallerte, welche durch Zuckersaft, auch Säuren und weinsaures Kali wieder verflüssigt wird. Durch Zusatz einer geringen Menge gelösten schwefelsauren Eisenoxydes oder Eisenchlorides wird der Gummischleim ebenfalls in eine dicke Gallerte verwandelt, welche durch überschüssige Kalilauge wieder flüssig wird. Bleizuckerlösung trübt die Gummilösung nicht, aber Bleiessig bewirkt darin einen weissen käseartigen Niederschlag. Auch durch salpetersaures Quecksilberoxydul wird darin eine weisse Fällung hervorgebracht. Setzt man zur durch Kalilauge alkalisch gemachten Gummilösung etwas schwefelsaures Kupferoxyd, so entsteht ein blauer Niederschlag, der beim Erhitzen bis zum Kochen weder schwarz noch zu Kupferoxydul reducirt wird, wenn kein Zucker zugegen ist. Wird das in Wasser gelöste Gummi einige Zeit lang mit verdünnter Schwefelsäure erwärmt, so wird es unter Aufnahme von Wasser in jene dem Traubenzucker,  $C_6H_{12}O_6$ , isomere nicht gährungsfähige Zuckerart verwandelt, welche die Chemiker nun Arabinose nennen. Der reinen, bei  $100^\circ C.$  getrockneten Arabinsäure, auch Arabin genannt, kommt die Formel  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , zu. Ihre wässerige Lösung reagirt sauer und treibt sogar Kohlensäure aus kohlen-saurem Natron aus, aber auch die Auflösung des arabischen Gummis, welches, wie schon erwähnt, saurer arabinsaurer Kalk ist, röthet Lackmus.

Das lufttrockene arabische Gummi enthält 12 bis 16 Proc. Wasser. Um es leicht pulvern zu können, muss es vom grössten Theil seines Wassers durch Austrocknen befreit werden, indem man es grob zerstoßen einige Zeit lang im Trockenschrank gelinder Wärme aussetzt. Bei stärkerem Erwärmen geht darin und ebenso in der daraus frei gemachten Arabinsäure eine auffallende Veränderung vor sich, indem es dann ähnlich dem Kirschgummi oder Cerasin vom Wasser nicht mehr gelöst wird, sondern nur unter Vergrößerung seines Volumens zu einer gallertartigen Masse aufquillt. Frémy nannte dieses veränderte Gummi oder vielmehr dessen Säure Metagummisäure. Die Umänderung erfolgt vollständig bei einer Temperatur von  $150^\circ C.$ , sie erfolgt aber auch durch concentrirte Schwefelsäure, wenn auf diese sehr dicker Gummi-



schleim gegossen wird und mehrere Stunden damit in Berührung bleibt. Durch kochendes Wasser wird der metagummi-saure Kalk, woraus auch das Kirschgummi bestehen soll, wieder in arabisches Gummi zurückverwandelt, sowie auch die Metagummi-säure durch Erwärmen mit Alkalien und alkali-schen Erden in Arabinsäure resp. in arabinsäure Salze umge-ändert wird.

Das arabische Gummi wird in der Pharmacie besonders zur Bereitung des Gummischleimes, der Oelemulsionen und der Pasten gebraucht.

### Gutta Percha depurata. Guttapercha.

S. Bd. I, S. 140.

Es sind noch nicht 35 Jahre, dass man in Europa Gutta Percha (sprich Pertscha) kennt. Dieser vertrocknete Milchsaft ist zwar schon früher unter dem Namen Gutta Gettania durch den chinesischen Handel aus Java in Gestalt kleiner runder Brode nach Europa gebracht worden, blieb aber immer selten und theuer. Erst im Jahre 1843 wurde eine grössere Menge davon aus Singapore, wo ein englischer Chirurg die Gewinnung und Benützung von Gutta Percha kennen lernte, nach England gebracht, wo sich bereits im Jahre 1846 in London eine eigene Gesellschaft zum Zweck der Gewinnung, des Handels und der Verarbeitung von Gutta Percha im Grossen bildete. Zwei Jahre später bestimmte W. I. Hooker\*) die Mutterpflanze und nannte sie *Isonandra Gutta*. Es ist dies ein grosser, zur Familie der Sapotaceen gehörender milchsafführender Baum, welcher hauptsächlich an der Südküste von Malacca, auf Singapore, Borneo, Sumatra und anderen Inseln des südöstlichen Asiens zu Hause ist. Aber auch andere Sapotaceen liefern nach De Vriese Gutta Percha. Dieser Milchsaft wurde früher auf eine sehr irrationelle Weise gewonnen, indem man den Baum fällte, wodurch seine gänzliche Ausrottung in nicht sehr langer Zeit zu befürchten war. Jetzt aber macht man in die Rinde des lebenden Baumes Einschnitte und fängt den ausfliessenden Milchsaft auf, wodurch der Baum für eine wiederholte Gewinnung des Gutta Percha, auch Gutta Tuban genannt, erhalten bleibt.

\*) Pharm. Journ. and Transactions 1847, 7, 179; Buchners Repert. 98, 119.



Gutta Percha hat manche Aehnlichkeit mit Kautschuk, aber es unterscheidet sich von diesem vorzüglich durch die leichtere Schmelzbarkeit, denn es wird schon bei 65 bis 70° C. weich und formbar und bei 100° C. breiig, so dass es sich beliebig zusammenkneten, formen und verarbeiten lässt, wogegen Kautschuk erst bei 120 bis 125° C. schmilzt und dann klebrig bleibt. MacLagan\*), welcher Gutta Percha zuerst chemisch untersucht hat, glaubte schliessen zu dürfen, dass die Hauptmasse davon nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff bestehe, was aber doch nicht ganz richtig zu sein scheint. Soubeiran\*\*), welcher hierauf diesen Milchsaff gründlicher analysirte, fand darin fünf verschiedene Bestandtheile, nämlich ausser der Hauptsabstanz oder dem reinen Gutta Percha noch in geringer Menge eine vegetabilische Säure, Casein, dann ein in Aether und Terpenthinöl lösliches und ein in Alkohol lösliches Harz. Die Gegenwart des Caseins gab sich durch den Käsegeruch kund, den übrigens eine aus London bezogene Probe nicht besass. Die Pflanzensäure in dem mit der Substanz gekochten Wasser betrug aber nur äusserst wenig und war von etwas Extraktivstoff begleitet. Alkohol nahm dann ein geruchloses, durchsichtiges, etwas weiches Harz auf, welches sich auch in Terpenthinöl und Aether leicht löste. Nach dieser Behandlung wurde durch Auskochen mit Aether noch eine geringe Menge eines gelblichweissen, ebenfalls in Terpenthinöl löslichen Harzes erhalten, welches den Geruch nach Leder in hohem Grade besass und demnach denselben der Substanz mittheilte. Nach diesen Behandlungen mit Wasser, Alkohol und Aether hatte Gutta Percha nur einen geringen Gewichtsverlust erlitten; im so gereinigten Zustande bestand es aus 83,5 Proc. Kohlenstoff, 11,5 Proc. Wasserstoff und 5 Proc. Sauerstoff. Eine spätere Untersuchung von Gutta Percha hat Payen\*\*\*) geliefert. Die von ihm untersuchte Waare begann schon bei 48° weich und teigig zu werden. Er erhielt daraus durch Behandlung mit kochendem Weingeist 75 bis 82 Proc. reines Gutta Percha, welches er schlechthin Gutta nennt. Dieses bleibt bei dieser Behandlung und ebenso bei derjenigen mit Aether ungelöst zurück, während harzige Bestandtheile gelöst werden. Reines Gutta fand Payen löslich in heissem Benzol und Terpenthinöl; in Chloroform und

\*) Pharm. Journ. and Transactions 1846, 5, 472; Buchners Repert. 94, 101.

\*\*) Journal de Pharm. et de Chim. 1847, 11, 17; Buchners Repert. 95, 253.

\*\*\*) Compt. rend. 35, 109; Journ. f. prakt. Chem. 57, 152.



Schwefelkohlenstoff löst es sich aber schon in der Kälte und aus allen diesen Lösungen wird es durch Weingeist gefällt. Mit der Zeit, namentlich auch durch Einwirkung von Sonnenlicht bei feuchter Luft ändert sich das reine Gutta; es wird brüchig, stechend riechend, in Aether zum grossen Theil und in Schwefelkohlenstoff nur mehr theilweise löslich. Was dem feinzerschnittenen käuflichen Gutta Percha durch kochenden Alkohol oder durch Aether entzogen wird, besteht nach Payen aus zwei aus ihren Lösungen krystallinisch sich ausscheidenden harzartigen Substanzen, einer weissen, Krystallban oder Alban genannten, deren Menge 14 bis 16 Proc. beträgt, und einer gelben, dem Fluavil, wovon 4 bis 6 Proc. gefunden wurden.

Rohes Gutta Percha enthält gewöhnlich auch mehr oder weniger Sand, Rindestückchen etc. beigemengt. Um es zu reinigen, kann man seine Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff benützen, worauf A. Vogel jun.\*) schon im Jahre 1848 aufmerksam gemacht hat. Zu diesem Zwecke wird es entweder mit der Schere zu kleinen Stücken zerschnitten oder in kochendem Wasser erweicht und dann zwischen den Fingern zerzupft, worauf man es in einem verchliessbaren Gefässe mit der 6 bis 8fachen Menge Schwefelkohlenstoff übergiesst und damit unter bisweiligem Schütteln einige Tage lang maceriren lässt. Wenn sich die Masse gehörig verflüssiget hat, wird die Lösung durch in einem Trichter befindliche Wolle filtrirt und dann mit Weingeist geschüttelt, welcher der Lösung die harzartigen Bestandtheile entzieht. Wenn in der Ruhe die beiden Flüssigkeiten sich wieder von einander geschieden haben, wird die obere weingeistige Schicht abgezogen, worauf man von der unteren den Schwefelkohlenstoff in einer etwas Wasser enthaltenden Destillirblase abdestillirt. Das in der Blase im Wasser zurückgebliebene gereinigte Gutta Percha wird gesammelt, in kochendes destillirtes Wasser eingetragen, mit Wasser warm geknetet und zuletzt zu dünnen Stangen ausgerollt. Diese müssen unter Wasser aufbewahrt werden, weil Gutta Percha an der Luft, wie schon oben erwähnt, brüchig wird und sich zerbröckeln lässt.

Gereinigtes Gutta Percha in Stängelchenform wird von den Zahnärzten zum Ausfüllen hohler Zähne benützt. Zu diesem Zwecke muss es, um in die Zahnhöhlung gedrückt werden zu können, durch Eintauchen in heisses Wasser weich und knetbar gemacht werden. Ebenso lässt es sich als Verschlussmittel für die Oeffnungen von Gefässen benützen. Ueberhaupt ist Gutta Percha mancher nützlicher Anwendungen in der pharmaceutischen und chemischen Praxis fähig, wovon aber

\*) Buchners Repert. 98, 402.



hier nicht näher gehandelt werden kann. Diejenigen, welche gereinigtes Gutta Percha kaufen, müssen darauf sehen, dass ihm nicht Zinkoxyd beigemischt sei, welches beim Auflösen in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform oder auch beim Verbrennen als weisses Pulver zurückbleiben würde. Mit Kobaltlösung befeuchtet und in der Löthrohrflamme geglüht, wird dieses Pulver, wenn es aus Zinkoxyd besteht, grün gefärbt. Auch das zu dünnen Blättern ausgewalzte Gutta Percha, welches so häufig als Unterlage bei Kranken gebraucht wird, um das Bett vor Nässe etc. zu schützen, wird in vielen Orten in den Apotheken gekauft.

### Gutti. Gutti.

S. B. I, S. 140.

Diese Droge wird bei uns nicht Gutti, sondern Gummigutt genannt; die Pharmakopoe hätte daher letzteren Namen als deutsche Bezeichnung für diesen gelben drastischen Milchsaft wählen sollen. Ueber die botanische Abkunft desselben war man lange nicht im Klaren, aber Daniel Hanbury\*) hat durch eine im Jahre 1864 angestellte gründliche Untersuchung mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass *Garcinia Morella Desrousseau*, var.  $\beta$  *pedicellata*, der Baum sei, welcher das Siam-Gummigutt liefert. Von den verschiedenen in den pharmakognostischen Werken geschilderten Sorten Gummigutt kommt aber in unserem Drogenhandel nur mehr Siam-Gummigutt vor, von welchem die Pharmakopoe eine ganz gute kurze Beschreibung gibt. Dasselbe wird dadurch in cylindrische Form gebracht, dass man den aus den verletzten Zweigen abträufelnden schön gelben Milchsaft in unten verstopften Stücken von hohlem Bambusrohr sammelt, welche dann, wenn der Milchsaft erhärtet ist, zerbrochen werden. Diese Gewinnungsweise erklärt nicht nur die rundliche Stangenform der Waare, sondern auch die Streifen auf der Oberfläche und die beim Austrocknen entstehenden Höhlungen im Innern der Masse.

Das reine Gummigutt stellt ein inniges Gemenge von Harz und Gummi dar, worin das letztere 15 bis 20 Proc. beträgt. Dadurch erklärt es sich, dass es beim Benetzen klebrig wird und beim Zerreiben mit Wasser eine hellgelbe Emulsion

\*) Buchners n. Repertorium 14, 1.



bildet. Sowohl durch Weingeist als auch durch Aether kann dem zerriebenen Gummigutt der harzige Theil entzogen werden, welcher beim Verdunsten dieser Lösungsmittel als hyacinthrothe durchscheinende, zuletzt hart und brüchig werdende Masse zurückbleibt. Büchner<sup>\*)</sup>, welcher das Gummigutt im Jahre 1843 chemisch untersucht hat, hat sich überzeugt, dass dieses Harz saure Eigenschaften besitzt, indem es mit Salzbasen Verbindungen eingeht, wovon mehrere analysirt wurden. Wegen des sauren Characters wurde dieses Harz auch Cambogiasäure genannt. Aus der Eigenschaft derselben, aus ihrer verdünnten Lösung in Aetzkali und kohlensaurem Kali durch concentrirte Lösungen von Aetzkali und kohlensaurem Kali sowie durch eine concentrirte Kochsalzlösung ähnlich der Seife als eine in Wasser lösliche Verbindung gefällt zu werden, hat Büchner, aber wohl mit Unrecht, den Schluss gezogen, dass dieselbe zur Klasse der fetten Säuren gehöre. Uebrigens haben Hlasiwetz und v. Barth<sup>\*\*)</sup> gefunden, dass beim Schmelzen des Gummigutt-Harzes mit Aetzkali neben Phloroglucin und drei besonderen Säuren auch viel flüchtige Fettsäuren, namentlich Essigsäure entstehen. Das Gummigutt-Harz löst sich wie das Gummigutt selbst nicht nur in den gehörig verdünnten Lösungen der fixen Alkalien und deren Carbonaten, sondern auch in Ammoniak mit gelbrother Farbe, aus welchen Lösungen es durch Salzsäure als gelbe Flocken wieder abgeschieden wird. Die Lösung des Harzes in Ammoniak wird sowohl durch neutrales als auch durch basisch essigsaures Blei gelblichroth bis dunkel orangefarbig gefällt; auch andere Metallsalzlösungen und Chlorbaryum bringen darin gefärbte Niederschläge hervor. Die weingeistige Lösung des Harzes gibt mit Bleiessig ebenfalls eine reichliche Fällung; durch Eisenchlorid wird diese Lösung tief braunschwarz gefärbt.

Dem mit Aether erschöpften, von allem Harz befreiten Gummigutt konnte Büchner mittelst Alkohols noch eine geringe Menge einer kleberähnlichen Substanz entziehen. Der in Aether und Alkohol unlösliche Theil löst sich unter Hinterlassung weniger sand- und holzartiger Theile in Wasser zu einer schleimigen Flüssigkeit. Dieser Bestandtheil theilt mit dem arabischen Gummi die Eigenschaft, beim Erwärmen mit Salpetersäure in Schleimsäure verwandelt zu werden, aber bei der Elementaranalyse zeigte er nicht die Zusammensetzung des Gummis, sondern diejenige des Stärkmehls und da noch einige andere Verschiedenheiten daran beobachtet wurden, so kann er nicht für identisch mit dem Arabin erklärt werden.

<sup>\*)</sup> Liebigs Annalen 45, 71.

<sup>\*\*)</sup> Liebigs Annalen 138, 68.



Christison\*), welcher sich auch mit der chemischen Untersuchung des Gummigutts befasst hat, fand in einigen Sorten desselben ausser den oben angeführten Bestandtheilen eine nicht unbedeutende Menge von Stärkmehl, allein diese geringeren Sorten scheinen jetzt in unserem Drogenhandel nicht mehr vorzukommen.

Das Gummigutt, dessen wirksamer Bestandtheil offenbar das gelbe Harz ist, gehört zu den stärksten Abführmitteln, die wir besitzen; kleine Mengen bringen durch Erregung der Peristaltik der Darmmuskulatur rasche Entleerung des Darminhaltes zu Stande, während grössere Gaben einen choleraartigen Zustand mit starker Hyperämie etc. des Darmkanales bewirken. In Deutschland ist Gummigutt selten im Gebrauche, aber desto häufiger bildet es einen Bestandtheil von Geheimmitteln, namentlich der Morisonschen Abführpilen etc. Die Pharmakopoe hat die Maximalgabe pro dosi auf 0,3 und pro die auf 1,0 Grm. festgesetzt.

### Herba Absinthii. Wermuth.

S. Bd. I, S. 141.

Wenn der Wermuth von den Aerzten noch als Heilmittel gebraucht würde, so verdiente der wildwachsende den Vorzug vor dem kultivirten, weil dieser minder aromatisch und bitter als jener ist. Dieses blühende Kraut ist besonders bemerkenswerth wegen seines ätherischen Oeles, seines Bitterstoffes und seines Reichthumes an Salzen. Das ätherische Oel, welches dem Wermuth den eigenthümlichen nicht besonders angenehmen gewürzhaften Geruch und Geschmack ertheilt und in den Blättern seinen Hauptsitz hat, wird durch Destillation des getrockneten Krautes in einer Menge von  $\frac{1}{2}$  bis 2 Proc. gewonnen. Es besitzt eine grünliche Farbe, welche bei der Rectification für sich nicht verschwindet und mit der Zeit durch Lufteinfluss ins Braune übergeht. Der färbende Bestandtheil dieses Oeles, welcher bei der Destillation besonders mit den letzten Antheilen mit tief blauer Farbe übergeht, soll nach Gladstone\*\*) identisch mit dem Coerulein oder Azulen des Kamillenöles sein. Leblanc\*\*\*), welcher das Wermuthöl

\*) Liebig's Annalen 19, 221; 23, 172; 76, 344.

\*\*) Chem. Soc. Journ. (2) 2, 1; Chem. Centralbl. 1864, 575.

\*\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 16, 333; Liebig's Annalen 56, 357.



zuerst genauer untersucht hat, fand, dass dasselbe ebenso zusammengesetzt sei, wie der Laurineenkampfer,  $C_{10}H_{16}O$ , dass das bei wiederholter Rectification über gebrannten Kalk bei 200 bis 205° C übergehende Oel farblos sei und dass es durch wiederholte Destillation über wasserfreie Phosphorsäure und zuletzt über Kalium in den Kohlenwasserstoff  $C_{10}H_{14}$  verwandelt werde. Aber Gladstone hat nachgewiesen, dass das Wermuthöl nicht bloss aus diesem sauerstoffhaltigen Oele bestehe, sondern dass es ausser diesem und dem Cörulein auch einen Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung des Terpenhinöles enthalte, durch dessen Oxydation bei Luftzutritt offenbar das Harz entsteht, welches in älterem Wermuthöl angetroffen wird. In dem mit dem Oele überdestillirten Wasser finden sich wie in den meisten aromatischen Wässern flüchtige Fettsäuren in geringer Menge. Das ätherische Wermuthöl ist auch hinsichtlich seiner Wirkung auf den thierischen Organismus nicht ohne Interesse; es soll sogar die Ursache der epileptischen Anfälle sein, die man bei Absynthtrinkern beobachtet hat.

Der Bitterstoff des Wermuths, welcher den Namen Absinthiin erhalten hat, war schon öfter Gegenstand chemischer Untersuchung, aber trotzdem kann nicht behauptet werden, dass seine Natur und besonders seine Zusammensetzung vollkommen ins Klare gebracht worden sei. Zuerst hat Caventou\*) versucht, diesen Bitterstoff zu isoliren, wozu er dessen Eigenschaft benützte, durch essigsäures Blei aus dem wässrigen Wermuthauszug gefällt zu werden. Der aus dem Bleiniederschlag mittelst Schwefelwasserstoffes freigemachte Bitterstoff wurde nach dem Abdampfen der Flüssigkeit in einer Mischung von Alkohol mit  $\frac{1}{3}$  Aether gelöst und blieb beim Verdampfen dieser Lösung als amorphe Masse zurück. Hierauf war Apotheker Mein\*\*) bemüht, den Wermuth-Bitterstoff darzustellen, wozu ein schon früher von Leonardiii\*\*\*) beschriebenes Verfahren zum Ausgangspunkt genommen wurde, welches im Ausziehen des wässrigen Wermuthextraktes mit Alkohol und Mischen des concentrirten alkoholischen Auszuges mit Wasser bestand, wodurch das Absinthiin im noch unreinen Zustande ausgeschieden wurde. Bei weiterer Reinigung will Mein dasselbe theilweise als fast weisse säulenförmige Kryställchen erhalten haben, die aber nichts anderes als mit etwas Absinthiin verunreinigte Bernsteinsäure gewesen zu sein scheinen, denn die

\*) Journ. de Chim. méd. 4, 556; Buchners Repert. 31, 112.

\*\*) Liebigs Annalen 8, 61.

\*\*\*) Journ. de Pharm. 14, 620; Brandes Archiv 28, 211.



ätherische Lösung hinterliess den Bitterstoff nur als amorphe fast farblose firnissartige Masse. Später hat Righini\*) die absorbirende Eigenschaft der Kohle zur Gewinnung des Wermuthbitters benützt. Hiezu wurde die wässerige Auflösung des wässrig-weingeistigen Extraktes mit Thierkohle behandelt, welche nach dem Sammeln auf einem Filtrum und Auswaschen mit wenigem kaltem Wasser mit starkem Weingeist ausgezogen wurde, bei dessen Verdampfung der Bitterstoff zurückblieb. Endlich hat Kromayer\*\*) Versuche zur Darstellung des Absinthins angestellt. Er fällte den heissbereiteten wässrigen Auszug des Wermuths mit Gerbsäure und zerlegte den ausgewaschenen Niederschlag durch Bleioxyd. Die eingetrocknete Masse wurde dann mit Weingeist behandelt, welcher das freigemachte Absinthin auflöste. Zu weiterer Reinigung wurde die weingeistige Lösung mit Thierkohle geschüttelt und der Verdampfungsrückstand von der filtrirten Flüssigkeit noch einmal in Aether gelöst, welcher beim Verdunsten das Absinthin hinterliess. Beim Verdampfen der weingeistigen Lösung schied sich das so dargestellte Absinthin als blassgelbe Tropfen aus, die allmählig undeutlich krystallinisch erstarrten. Die ätherische Lösung hinterliess es beim Verdunsten als beinahe farblose durchsichtige zerreibliche Masse von gewürzhaftem Geruche und sehr bitterem Geschmacke. Es ist stickstofffrei, kaum löslich in kaltem, wenig in heissem Wasser, aber leicht löslich in Weingeist und Aether. Das Absinthin ist kein Glykosid; beim Kochen mit verdünnten Säuren entstehen daraus wohl harzige Produkte, aber kein Zucker. Das Absinthin soll nach angestellten Beobachtungen in kleinen Gaben eine stärkende und excitirende Wirkung auf den Körper haben, in grösseren aber Schwindel und Betäubung verursachen.

Der Wermuth hinterlässt beim Verbrennen eine ziemlich grosse Menge Asche, welche reich an kohlen-saurem Kali ist. Dieses stammt theils von pflanzensaurem und theils von salpetersaurem Kali her, welches im Wermuth in beträchtlicher Menge enthalten ist. Früher war ein Sal Absinthii officinell, welches durch Auslaugen der Wermuthasche mit lauwarmem Wasser und Abdampfen der Lauge zur Krystallisation erhalten wurde. Dieses Wermuthsalz bestand wohl vorherrschend aus schwefelsaurem Kali.

Ausser pflanzensaurem Kali enthält aber der Wermuth auch freie Pflanzensäure. Braconnot\*\*\*) hat sie für eine

\*) Journ. de Chim. méd. 9, 383.

\*\*) Archiv d. Pharm. (2) 108, 129.

\*\*\*) Bulletin de Pharm. 5, 549.



besondere gehalten und Wermuthsäure genannt, allein Luck \*) hat sich überzeugt, dass diese durch Bleizucker fällbare Säure nichts anderes als von etwas Phosphorsäure begleitete Aepfelsäure ist. Uebrigens ist es Zwenger \*\*) gelungen, im Wermuthauszug auch Bernsteinsäure aufzufinden, welche aber in der Pflanze nicht frei, sondern an Kali gebunden enthalten zu sein scheint. Von den übrigen Bestandtheilen des Wermuths sind noch eisengrünende Gerbsäure, Harz und Albumin namhaft zu machen.

Von Wermuthpräparaten enthält die Pharmakopoe noch das Extrakt und die Tinktur, aber weder das erstere noch die letztere werden mehr von den Aerzten verordnet.

### Herba Cannabis Indicae. Indischer Hauf.

S. Bd. I, S. 141.

Der nun officinell gewordene indische Hauf kommt in zwei Hauptformen vor, nämlich: 1) Bhang, Siddhi oder Sabzi (hindostanisch); Hashish oder Quinnab (Arabisch). Diese besteht aus den getrockneten Blättern und dünnen Stengeln, welche von dunkelgrüner Farbe, grob zerbrochen und hie und da mit wenigen Samen gemengt sind. Dieselbe hat einen eigenthümlichen nicht unangenehmen Geruch und besitzt keinen besonderen Geschmack. In Indien wird diese Form entweder mit oder ohne Tabak geraucht, aber gewöhnlicher bereitet man daraus mit Mehl und verschiedenen Zusätzen eine angenehme Speise von grüner Farbe, Majun genannt. Auch als kalter Augguss wird sie gebraucht. 2) Ganja, auch Gunjah (Hindostanisch); Guinnab (Arabisch); Guaza von den Londoner Drogerie-Mäklern genannt. Diese Form, welche die Pharmakopoe aufgenommen hat, besteht aus den Blüthe und Frucht tragenden Zweigspitzen, welche entweder gerade starke, einige Zoll lange holzige, zu Bündeln vereinigte Stengel darstellen, umgeben von den aufwärts gerichteten sich verzweigenden Blüthenstielen, oder auch saftigere und viel kürzere, 2 bis 3 Zoll lange und weniger regelmässig gefornete Zweigspitzen. In beiden Fällen haben die Zweige ein zusammengedrücktes und klebriges Aussehen und sind sehr zerbrechlich und von bräunlichgrüner Farbe. Im Geruche und im Mangel eines deutlichen Geschmackes gleicht Ganja dem

\*) Liebigs Annalen 54, 112.

\*\*) Liebigs Annalen 48, 122.



Bhang. Man sagt, dass wenn die das Bhang darstellenden Blätter gepflückt sind, aus den Stengeln kleine Zweige hervorsprossen, und dass diese Form, gesammelt und getrocknet, das Ganja darstelle.\*)

Die indische Varietät des Hanfes ist von der bei uns auf Feldern gebauten Pflanze weniger durch äussere Merkmale als in physiologischer Beziehung und hinsichtlich der Wirkung verschieden. In der in Indien wachsenden Hanfpflanze wird nämlich viel mehr als in der unserigen von jenem Weichharze gebildet, welches an den Blättern und Zweigen der indischen Varietät als kleine Tropfen ausschwitz, welches auch gesammelt und zu einer kugeligen Masse vereinigt und im Oriente als Churrus oder Charas meistens zum Rauchen mit Tabak verwendet wird. Diese harzige offenbar nicht einfache Ausschwitzung ist der Sitz der auffallenden Wirkung der weiblichen indischen Hanfpflanze, aber es ist gegenwärtig noch nicht sicher festgestellt, welcher Bestandtheil diese Wirkung bedingt. Nach den Versuchen von T. und H. Smith\*\*) in Edinburgh ist das Wirksame derjenige in Alkalien unlösliche harzige Bestandtheil, welchen sie aus der mit Wasser und Sodälösung erschöpften Pflanze durch Behandlung mit Alkohol auszogen. Zur Fällung eines Restes von Fett und Chlorophyll wurde der weingeistige Auszug mit etwas Kalkmilch versetzt, dann der aufgelöste Kalk durch Schwefelsäure als Gyps präcipitirt, worauf von der noch mit Thierkohle geschüttelten und mit Wasser verdünnten Flüssigkeit der Weingeist abdestillirt wurde. Die Menge des rückständigen mit Wasser gewaschenen und getrockneten Harzes betrug 6 bis 7 Proc. von der getrockneten Pflanze. Dieses Cannabin genannte Harz ist in Masse braun, aber in dünnen Lagen weit heller. Beim Erhitzen schmilzt es und verbrennt dann vollständig mit leuchtender Flamme. Mit Ausnahme der Alkalien lösen es die gewöhnlichen Lösungsmittel der Harze; den Geruch des Krautes soll es in hohem Grade besitzen.

Nach den Versuchen von Personne\*\*\*) hingegen wird die Wirksamkeit des indischen Hanfes auch durch einen Bestandtheil des auch in der harzigen Ausschwitzung enthaltenen ätherischen Oeles verursacht, welches man auf dem Wasser schwimmend erhält, wenn dieses wiederholt über jedesmal frische bedeutende Quantitäten von Hanf destillirt wird, wobei auch Ammoniak übergeht. Dieses Oel erkannte Personne

\*) Flückiger-Hanburys Pharmacographia S. 493.

\*\*) Pharm. Journ. and Transactions 6, 171; Buchners Repert. 95, 72.

\*\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. 31, (1857), 48.



als ein Gemisch eines flüssigen, Cannaben genannten Kohlenwasserstoffes von der Formel  $C_{18}H_{20}$  und eines festen Körpers, Cannabenwasserstoff,  $C_{18}H_{22}$ , welcher letztere aus dem übrigen Theile herauskrystallisirt. Dem Cannaben nun schreibt Personne eine entschiedene Wirkung auf den thierischen Organismus zu. Aber auch der bei uns kultivirte Hanf enthält, wie Böhlig\*) gefunden hat, eine geringe Menge eines stark riechenden ätherischen Oeles von schwach narkotischen Wirkungen. Ferner hat Georg Martius\*\*) durch Destillation des indischen Hanfes mit Wasser auch ein ätherisches Oel in geringer Menge erhalten, von dem er aber glaubte, dass es sauerstoffhaltig sei und keine physiologische Wirkung äussere. Wenigstens konnte auf den Genuss einer grossen Menge des mit dem ätherischen Oele gesättigten destillirten Wassers keine solche Wirkung wahrgenommen werden.

Die übrigen Bestandtheile des indischen Hanfes interessiren uns wenig. G. Martius hat bei der Behandlung des weingeistigen Extractes mit Wasser 8 bis 10 Proc. in diesem lösliche Bestandtheile ausgezogen und zwar Gummi, Zucker, verhältnissmässig viel salpetersaures Kali, Chlorammonium und eine geringe Menge einer organischen Säure. Der in Wasser unlösliche Theil dieses Extractes hatte eine saftgrüne Farbe und zeigte sich nicht nur in starkem Alkohol, sondern auch in Aether leicht und vollständig löslich, aber ausser einem klebrigen bitteren Harze, welches sich in kaltem wässerigem Weingeist löste; und grösstentheils aus Smiths Cannabin bestand, konnten bestimmte Bestandtheile daraus nicht isolirt werden. Der indische Hanf ist reich an mineralischen Bestandtheilen, denn die bei  $100^{\circ}C$ . getrockneten Blätter hinterliessen beim Verbrennen 18,1 Proc. Asche, worin Kieselsäure, dann Kali-, Kalk- und Magnesiumsalze vorherrschten.

Vom Gebrauche des indischen Hanfes und seiner Zubereitungen als Berausungsmittel ist hier nicht zu reden, denn die Pharmakopoe hat dieses Kraut nur als Heilmittel aufgenommen, auch findet man die Haschisch-Wirkungen nicht bloss in wissenschaftlichen, sondern auch in populären Werken sattsam beschrieben. Bei uns ist man zu sehr an den Gebrauch weingeistiger Getränke gewohnt als dass das Haschisch je eine solche Anwendung finden könnte, wie bei den Orientalen, welchen die religiösen Gesetze den Gebrauch des Weines verbieten und welche, um sich die Sorgen zu vertreiben, an das Haschisch und das Opium angewiesen sind. Die Wirkung des indischen Hanfes als Heilmittel ist bei Extractum

\*) Jahrb. f. prakt. Pharm. 3 (1840), 1; Buchners Repert. 80, 308.

\*\*) Buchners n. Repert. 4, 529.



*Cannabis Indicae* besprochen, in welcher Form dieses Mittel meistens zu schlafmachenden Pillen benutzt wird. Auch als *Tinctura Cannabis Indicae* wird bisweilen die weingeistige Auflösung des Indischhanf-Extraktes verschrieben. In den Apotheken gebraucht man ferner das Pulver des indischen Hanfes zur Pillenbereitung.

### Herba Cardui benedicti. Kardobenediktenkraut.

S. Bd. I, S. 141.

Diese distelartige Arzneipflanze wird nur zur Extraktbereitung verwendet und muss zu diesem Zwecke, da sie bei uns nicht wild wächst, angebaut werden. Das Kardobenediktenkraut gehört zu den milden salzig-bitteren Mitteln von tonischer Wirkung. Nativelle\*) ist es gelungen, den darin enthaltenen stickstofffreien Bitterstoff, welcher Cnicin genannt und später von Scribe\*\*) in noch mehreren anderen bitter schmeckenden distelartigen Gewächsen aufgefunden wurde, im krystallisirten Zustande darzustellen. Da das Cnicin aus dem wässerigen Auszuge durch essigsaures Blei nicht gefällt wird, so kann es aus der vom Bleiniederschlag getrennten und vom überschüssigen Blei befreiten Flüssigkeit ganz nach Art des Salicins gewonnen werden. Es bildet wasserhelle seideglänzende Nadeln, ist luftbeständig, neutral, geruchlos, von sehr bitterem Geschmack, schmelzbar, aber nicht sublimirbar. Von kaltem Wasser wird es kaum gelöst, leichter von kochendem Wasser; in Wein- und Holzgeist ist es in allen Verhältnissen löslich, aber sehr wenig löslich in Aether. Beim Erwärmen mit Salzsäure wird es in einen gelben harzartigen Körper verwandelt, aber es ist nicht ermittelt, ob sich hierbei Zucker abspaltet, ob daher das Cnicin zu den Glykosiden gehört, weshalb auch der aus seiner Analyse berechneten Formel kein besonderer Werth beizumessen ist.

Ausser dem Bitterstoff des Kardobenediktenkrautes verdient noch dessen Reichthum an Salzen und namentlich an Kali- und Kalksalzen besondere Erwähnung. Wenn man den wässerigen Auszug zum Zweck der Extraktbereitung abdampft, so bildet sich bei einer gewissen Concentration ein nicht un-

\*) Journ. de Chim. méd. 21, 69.

\*\*) Compt. rend. 15, 802; Liebigs Annalen 44, 982.



bedeutender pulveriger schmutzig-grüner Absatz, welcher, wie Soltmann\*) zuerst nachgewiesen hat, zum grossen Theil aus Gyps besteht. Geiseler\*\*) hat später gefunden, dass dieser Absatz ausser schwefelsaurem Kalk auch andere Kalksalze nebst etwas wachsartigem Fett, Chlorophyll, Harz, Extraktivstoff, verhärtetem Albumin, Farbstoff und Eisenoxyd enthält. Dass Frickhinger im Kardobenediktenextrakte auch eine krystallinische Ausscheidung von äpfelsaurer Magnesia beobachtet hat, wurde schon bei dem Artikel Extractum Cardui benedicti erwähnt. Die übrigen Bestandtheile des Kardobenediktenkrautes werden zur Wirkung desselben kaum etwas beitragen. Es hat sich zwar Morin\*\*\*) die Mühe gegeben, das blühende Kraut näher zu analysiren, aber die von ihm darin ausser dem Bitterstoff und den Salzen aufgefundenen Bestandtheile sind nicht bemerkenswerth.

### Herba Centaurii. Tausendguldenkraut.

S. Bd. I, S. 142.

Dieses niedliche, an lichten Waldstellen häufig wachsende Kraut gehört zu den rein bitteren Mitteln von tonischer Wirkung und wird, obwohl selten mehr, theils als Thee und theils als wässriges Extrakt angewendet. Méhu†) ist es gelungen, daraus neben einem wenig untersuchten Bitterstoff einen ganz interessanten, dem Santonin nahestehenden und als Erythrocentaurin bezeichneten krystallisirbaren Körper dadurch zu erhalten, dass er das wässrige Extrakt mit starkem Weingeist auszog und den syrupartigen Verdampfungsrückstand dieses weingeistigen Auszuges wiederholt mit Aether schüttelte, welcher beim Verdunsten einen halbflüssigen gelbbraunen Rückstand hinterliess, aus dem sich mit der Zeit Krystalle von unreinem Erythrocentaurin absetzten, welche durch Abpressen, Umkrystallisiren aus wässriger Lösung, Auflösen in Aether und Entfärben dieser Lösung mit Thierkohle gereinigt wurden. Bei freiwilligem Verdunsten des Aethers bildeten sich grosse farblose Krystalle, deren Menge kaum 0,033 Procent vom Ge-

\*) Berliner Jahrbuch 1815, 86.

\*\*) Arch. d. Pharm. (2) 33, 159.

\*\*\*) Journ. de Chim. méd. 3, 105; Brandes Archiv 24, 183.

†) Journ. de Pharm. et de Chim. (4) 3, 265; Chem. Centralbl. 1866, 336.



wichte des getrockneten Krautes betrug. Das reine Erythrocentaurin ist geruch- und geschmacklos, neutral; in der Wärme schmilzt es ohne sich zu verflüchtigen und erstarrt beim Erkalten krystallinisch. In kaltem Wasser ist es nur sehr schwer löslich, mehr löst es sich in kochendem Wasser, in Alkohol, Chloroform und, obwohl auch etwas schwierig, in Aether; auch in fetten und ätherischen Oelen, in Benzol und Schwefelkohlenstoff soll es leicht löslich sein. Säuren sollen die Löslichkeit in Wasser, ohne sich damit zu verbinden, vermehren; aus der farblosen Lösung in concentrirter Schwefelsäure wird es durch Wasser unverändert gefällt. Salpetersäure, Salzsäure, Chromsäure, Alkalien, Brom und Jod sind ohne Wirkung darauf; beim Schmelzen in Chlorgas entsteht ein klebriger, nur aus Aether wieder krystallisirbarer Körper. Durch übermangansaures Kali wird es schon in der Kälte zersetzt. Eine der auffallendsten Eigenschaften des Erythrocentaurins ist die Veränderung im Sonnenlichte, in welchem es sich bald lebhaft roth färbt und zwar ohne Aenderung des Gewichtes und der Löslichkeitsverhältnisse. Die Lösungen des gefärbten Erythrocentaurins sind farblos und liefern bei Lichtabschluss wieder farblose Krystalle. Auch beim Erhitzen bis auf etwa 130° C. verschwindet die rothe Färbung. Méhu hat aus der Analyse des Erythrocentaurins die Formel  $C_{27}H_{24}O_8$  berechnet.

Ausser Bitterstoff und Erythrocentaurin fand Méhu auch Harz und Wachs im Tausendguldenkraute. Beim Verbrennen blieben 6 Proc. Asche zurück, worin viel schwefelsaurer Kalk enthalten war. Das Tausendguldenkraut ist geruchlos, wenn aber dasselbe 48 bis 60 Stunden lang mit Wasser macerirt wird, dann entwickelt sich, wie Hr. Apotheker Büchner\*) in Mainz gefunden hat, ein flüchtiger, mit Wasser überdestillirbarer, durchdringend riechender und brennend schmeckender Stoff, welcher, weil durch eine Art Gährung gebildet, den Namen Fermentol erhalten hat. Später überzeugte man sich, dass auch andere geruchlose Pflanzen durch eine derartige Gährung Fermentole liefern.

Die Pharmakopoe führt als charakteristisch für die Blüthe des Tausendguldenkrautes auf, dass die Antheren nach dem Abblühen spiralförmig gedreht erscheinen, wahrscheinlich um eine Verwechslung mit *Erythraea pulchella* Fries und wohl auch mit *E. linariaefolia* Persoon zu erkennen. Aber es ist zu bemerken, dass das blühende Kraut zu einer Zeit eingesammelt werden soll, in welcher noch kein Abblühen

\*) Buchners Repert. 53, 299.



stattgefunden hat. Die anderen Erythraea-Arten schmecken übrigens ebenso bitter wie das Tausendguldenkraut und sind gewiss auch ebenso wirksam wie dieses.

### Herba Chelidonii. Schöllkraut.

S. Bd. I, S. 142.

Das Schöllkraut wird nur im frischen blühenden Zustande zur Extraktbereitung verwendet. Das Wirksame hat seinen Sitz im safrangelben Milchsafte, wovon die ganze Pflanze erfüllt ist, welcher derselbe den brennenden und zugleich bitteren Geschmack ertheilt. Der brennend scharfe Geschmack ist bedingt von einem Alkaloide, welches mit Säuren orange-rothe und rothe Salze bildet und welchem der Milchsafte zum Theil seine Farbe verdankt. Dieses Alkaloid, welches in viel grösserer Menge in der Wurzel als im Kraute enthalten ist, wurde zuerst von Godefroy\*) aufgefunden. Später wurde es von Poley\*\*) und fast gleichzeitig von Probst\*\*\*) im reineren Zustande dargestellt und näher untersucht. Ersterer nannte es Pyrrhopin von πυρρός, feuerroth und όπος, Pflanzenmilchsafte, weil es den Hauptbestandtheil des Milchsafte ausmacht und dieser dem Pyrrhopin seine schöne hochrothe Farbe zu verdanken hat. Letzterer gab ihm wegen der intensiv rothen Farbe der Salze den Namen Chelerythrin von χερύθρος, roth. Zuletzt bewies dann Schiel†) die Identität dieses Alkaloides mit dem Sanguinarin, welches Dana ††) schon im Jahre 1819 in der Wurzel von Sanguinaria canadensis L., einer nordamerikanischen Papaveracee, entdeckt hat. Man hat für dieses Alkaloid, welches noch eines gründlicheren Studiums bedarf, die Formel  $C_{19}H_{17}NO_4$  aufgestellt. Der bittere Geschmack des Schöllkraut-Milchsafte aber wird durch ein zweites Alkaloid verursacht, welches ebenfalls fast gleichzeitig von Poley und Probst, dann auch von Reuling †††) dargestellt und hierauf von Will†\*) näher

\*) Journ. de Pharm. 10, 635; Buchners Repert. 21, 403.

\*\*) Archiv d. Pharm. 16, 77.

\*\*\*) Liebig's Annalen 29, 113.

†) Liebig's Annalen 43, 233.

††) Magazin für Pharm. 23, 125.

†††) Liebig's Annalen 29, 131.

†\*) Liebig's Annalen 35, 113.



untersucht wurde. Dasselbe hat den Namen Chelidonin erhalten; es ist ebenfalls in der Wurzel in reichlicherer Menge enthalten als im Kraute und hat eine solche Zusammensetzung, dass man daraus die Formel  $C_{19}H_{17}N_3O_3$  berechnen kann. Vom Chelerythrin unterscheidet es sich namentlich auch dadurch, dass es mit Säuren farblose Salze von sehr bitterem Geschmacke bildet. Als weiteren Bestandtheil des Schöllkraut-Milchsaftes bezeichnet dann Probst noch das Chelidoxanthin, welches ein indifferentes, in gelben Nadeln krystallisirender Bitterstoff sein soll. Dieser Stoff wurde nach Behandlung der Pflanze mit schwefelsaurem Wasser, durch welches die Alkaloide extrahirt wurden, mit heissem Wasser ausgezogen und aus diesem Auszug durch essigsames Blei niedergeschlagen, worauf er aus dem Bleiniederschlag durch Schwefelwasserstoff freigemacht wurde. Da er aber mit dem gebildeten Schwefelblei niederfiel, musste er diesem durch kochendes Wasser entzogen werden. Das Chelidoxanthin soll ebenfalls sehr bitter schmecken, was darauf hindeutet, dass es nicht unwirksam ist.

Von den Bestandtheilen des wässerigen Schöllkrautsaftes sind besonders zwei krystallisirbare Pflanzensäuren namhaft zu machen, wovon die eine durch neutrales essigsames oder auch salpetersames Blei, die andere aber nur durch basisch-essigsames Blei aus dem Auszug des Saftes gefällt wird. Die erstere dieser Säuren ist die von Probst bei seiner oben erwähnten Untersuchung entdeckte Chelidonsäure,  $C_{14}H_{10}O_{13}$ , und letztere die von Zwenger\*) aufgefundene sublimirbare Chelidoninsäure,  $C_{14}H_{22}O_{13}$ , wovon Einige vermuthen, dass sie mit der Bernsteinsäure identisch sei. Ueber die anderen Bestandtheile des Schöllkrautes ist kaum etwas zu sagen. Eine von Leo Meier\*\*) im Jahre 1827 bekannt gemachte Analyse dieses Krautes hat jetzt keinen Werth mehr. Die Asche der ganzen Pflanze, gegen 7 Proc. betragend, enthält hauptsächlich Carbonate und Phosphate des Kalis und Kalkes.

### Herba Chenopodii ambrosioidis. Mexikanisches Traubenkraut.

S. Bd. I, S. 142.

Dieses einjährige Kraut stammt aus Südamerika, Westindien und Mexiko, kommt aber auch in unseren Gärten gut

\*) Liebig's Annalen 114, 350.

\*\*) Berliner Jahrbuch 29, I. Abth., 169.



fort. Es wurde zuerst von Apotheker Reusch\*) in Königsberg und später von Bley\*\*) chemisch untersucht. Schon der starke kampferartige Geruch, der sich besonders beim Reiben des Krautes zwischen den Fingern entwickelt und der erwärmend gewürzhafte Geschmack deuten darauf hin, dass der Hauptbestandtheil dieses Krautes ein ätherisches Oel sei, wovon Bley bei der Destillation mit Wasser 0,35 Procent erhalten hat. Die Menge desselben ist übrigens wechselnd, denn man hat davon schon 1 Proc. und etwas darüber erhalten. Es ist leichter als Wasser, sehr dünnflüssig und besitzt den Geruch und Geschmack des Krautes in hohem Grade. Es fehlt noch an einer näheren chemischen Untersuchung dieses Oeles; wahrscheinlich gehört es zur Gruppe der Terpene. In dem mit diesem Oele überdestillirten aromatischen Wasser hat Bley etwas Essigsäure nachgewiesen. Das Kraut scheint auch reich an Salzen zu sein und da es hygroskopisch ist, so bewahre man es wohlgetrocknet in einem gut verschlossenen Blechgefäße auf.

Das mexikanische Traubenkraut wird auch Jesuitentheee genannt, weil uns die Jesuiten am Anfang des 17. Jahrhunderts damit bekannt gemacht haben. Es hat wohl die gleiche Wirkung wie Pfefferminze und wird, obwohl selten, als erwärmender krampfstillender Theeaufguss gebraucht.

### Herba Cochleariae. Löffelkraut.

S. Bd. I, S. 143.

Diese Crucifere wächst zwar an den Küsten der Nord- und Ostsee wild, im übrigen Deutschland muss sie aber zur Bereitung des Löffelkrautspiritus in Gärten gezogen werden. Das frische blühende Kraut wird im Frühling des zweiten Jahres gesammelt und sogleich verwendet. Der schwach senfartige Geruch, welchen das Kraut beim Zerquetschen entwickelt und der scharfe Geschmack rühren von einem ätherischen Oele her, welches nur bei der Destillation des frischen Krautes mit Wasser in geringer Menge gewonnen werden kann, aber während des Trocknens verschwindet. Nach den bisherigen Erfahrungen erhält man von diesem Oele nicht mehr als 0,026 bis 0,032 Procent. Einige haben geglaubt, dass das Löffelkrautöl mit dem Senföl identisch, mithin Rhodanallyl sei;

\*) Berliner Jahrbuch 17, 195.

\*\*) Trommsdorffs n. Journ. 14, 2 St., 28.



O. Geiseler\*), welcher aus seinen Beobachtungen den Schluss zieht, dass dieses Oel erst bei längerer Einwirkung von Wasser auf das Kraut entstehe, da letzteres, wenn sogleich mit Wasser destillirt, gar kein oder nur sehr wenig Oel liefern soll, konnte darin keinen Stickstoff finden und betrachtet es als Allyloxysulfuret,  $C_8H_{10}SO$ , allein A. W. Hofmann\*\*) hat sich durch eine sorgfältigere Untersuchung überzeugt, dass das Löffelkrautöl gar keine Allylverbindung darstellt, sondern der Hauptsache nach die Rhodanverbindung des Butyls, Rhodanbutyl,  $C_4H_9CNS$ , mithin das Senföl der Butylreihe darstellt. Der Siedepunkt dieser Verbindung liegt bei  $159,5^\circ C.$ , der des eigentlichen Senföles bekanntlich bei  $147^\circ$ . Bei  $12^\circ$  zeigte es ein spec. Gewicht von 0,944, ist also etwas leichter als Wasser. Mit Ammoniak liefert es eine bei  $133^\circ$  schmelzende prachtvoll krystallisirende Verbindung, das Thiosinamin des Löffelkrautöles.

Das Löffelkraut verliert, wie bereits erwähnt, beim Trocknen seinen Geruch; destillirt man daher trockenes Kraut mit Wasser, so erhält man nur ein fad schmeckendes Destillat. Hr. Apotheker L. Simon\*\*\*) in Berlin hat aber beobachtet, dass wenn man selbst über ein Jahr altes trockenes Löffelkraut mit Wasser macerirt, welchem man Myrosin aus weissem Senf oder Mehl von weissem Senf zugesetzt hat, man bei darauf folgender Destillation ein ölhaltiges Wasser wie aus frischem Löffelkraut erhält. Aus dieser Beobachtung muss gefolgert werden, dass das Löffelkraut neben schon fertig gebildetem ätherischen Oel einen dem myrosinösen Kali des schwarzen Senfes ähnlichen fixen Stoff enthält, welcher unter dem Einflusse des Myrosins zersetzt wird und dabei Löffelkrautöl liefert. Zu einem ganz analogen Resultat ist auch Winckler †) durch seine Versuche gelangt. Dieser hat sich überzeugt, dass es der aus dem getrockneten Löffelkraute durch Weingeist ausziehbare und aus der wässerigen Lösung durch basisch-essigsäures Blei fällbare Bitterstoff ist, welcher durch Myrosinlösung besonders bei Gegenwart einer Salzbasis unter Entwicklung des Löffelkrautöles zersetzt wird.

Das Löffelkraut hinterlässt nach Geiseler's Versuchen 20 Proc. alkalireicher Asche. Unter den Salzen dieses Krautes befindet sich auch Salpeter.

\*) Archiv d. Pharm. (2) 97, 136.

\*\*) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. zu Berlin 1869, 102; Buchners n. Repert. 18, 241.

\*\*\*) Poggendorffs Annalen 50, 377.

†) Jahrbuch für prakt. Pharm. 18, 319.



Dieses Antiscorbuticum wurde früher nicht bloss zur Bereitung von Spiritus Cochleariae benützt, sondern man gebrauchte es auch als Aqua und Conserva Cochleariae. Ferner wurde der frisch ausgepresste Saft zu den Frühlingsäften genommen.

### Herba Conii. Schierlingskraut.

S. Bd. I, S. 143.

Der gefleckte Schierling wächst wohl bei uns auf Schutthäufen, an Mauern etc., aber um sicher zu sein, dass man ihn zu medicinischen Zwecken in ausreichender Menge und echt bekomme, bleibt kaum etwas anderes übrig als ihn in Kräutergärten anzubauen, wenn auch die kultivirte Pflanze etwas weniger wirksam sein mag als die wild wachsende, worüber es übrigens an bestimmten Erfahrungen mangelt. Der Schierling ist bekanntlich eine zweijährige Doldenpflanze, welche im ersten Jahre nur einen wurzelständigen Blattbüschel treibt und erst im Sommer des zweiten Jahres die volle Entwicklung und damit auch die medicinischen und giftigen Eigenschaften erlangt. Das Schierlingskraut mag wohl am wirksamsten sein, wenn die Pflanze zu blühen beginnt, allein wegen der charakteristischen Form der unreifen gekerbt-gerippten Früchte, welche ein sicheres Mittel ist, die Echtheit des Krautes zu erkennen, und dasselbe von jenem ähnlicher Schirmpflanzen zu unterscheiden, ist es geboten, den Schierling erst dann zu sammeln, wenn er schon theilweise verblüht ist und die Früchte sich zu entwickeln begonnen haben. Ausser der gekerbt-rippten Beschaffenheit der unreifen Früchte bietet der Schierling noch andere Eigenthümlichkeiten dar, welche man bei seiner Einsammlung zur Versicherung seiner Echtheit zu Hilfe nehmen muss und welche in der Pharmakopoe ebenfalls ganz gut beschrieben sind. Dahin gehören namentlich das völlige Unbehaartsein oder die Kahlheit aller Theile, die runde, hohle oder röhrige Beschaffenheit der Stengel und grösseren Zweige, welche nur leicht gestreift und wenn auch nicht immer, aber doch in den allermeisten Fällen nach unten zu rothbraun gefleckt sind, ferner der widrige mäuseartige Geruch, welcher beim Reiben der Blättchen deutlicher wird und wegen des Freiwerdens von Coniin besonders hervortritt, wenn man das trockene Kraut mit Aetzkalilauge befeuchtet. Es ist mithin sehr leicht, das echte Schierlingskraut von anderen Umbelliferen zu unterscheiden, aber trotzdem fand ich einmal bei einer Apo-



thekenvisitation auf dem Speicher das Kraut von *Anthriscus silvestris Hoffm.* (*Chaerophyllum silvestre L.*) anstatt des Schierlingskrautes zum Trocknen aufgestreut, weil der Defectarius sich nicht die Mühe genommen hatte, das Kraut beim Empfang einer näheren Besichtigung zu unterwerfen.

Der wirksame Bestandtheil des Schierlingskrautes ist das Coniin, welches darin in salziger Verbindung nebst etwas Conhydrin in viel geringerer Menge als in den Früchten enthalten ist. Die Gewinnungsweise sowie die hauptsächlichsten Eigenschaften dieses Alkaloides sind beim Artikel Conium hinlänglich besprochen. Die übrigen Bestandtheile, wie Albumin, Chlorophyll, Salze, von welchen letzteren man im getrockneten Kraute 12,8 Proc. gefunden hat, etc. tragen zur Wirksamkeit dieses Krautes nichts bei.

Das Schierlingskraut wird entweder frisch zur Extraktbereitung oder getrocknet zu Pulver verwendet. Letzteres, welches hauptsächlich zur Bereitung des Schierlingspflasters gebraucht wird, muss aus dem frisch getrockneten Kraute, nachdem man dasselbe vom Speicher weg noch eine Zeit lang der Wärme des Trockenschrankes ausgesetzt hat, bereitet und, vor Licht geschützt, in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Auf solche Weise hält es sich mehrere Jahre unverändert, indessen schreibt die Pharmakopoe vor, dass das Schierlingskraut nicht länger als ein Jahr aufbewahrt werde.

### Herba Galeopsidis. Hohlzahn.

S. Bd. I, S. 144.

Dieses Kraut war eine Zeit lang als Lieber'sche Auszehrungs-Kräuter oder Blankenheimer Thee stark im Gebrauche. Es wurde zwar und wird wohl jetzt noch in Frankreich seit undenklichen Zeiten gegen Brustkrankheiten und selbst gegen Lungenschwindsucht benützt, aber erst nachdem der französische Arzt Lejeune am Anfang dieses Jahrhunderts öffentlich darauf aufmerksam gemacht hatte, kam das Mittel auch bei uns dadurch in Aufnahme, dass es vom Nassauischen Regierungsrathe Lieber aus Kamberg bei Schwalbach unter obigem Namen als vorzügliches Geheimmittel gegen Lungenschwindsucht angepriesen und verkauft wurde. Der Herr Regierungsrath mag sich mit diesem Geschäfte ein schönes Vermögen erworben haben, denn er verkaufte ein Paket seines Thee's, welches 1 Pfund Apothekergewicht oder 360 Grm. wog, um 3 Gulden und verschickte davon grosse Quan-



titäten auch ins Ausland bis nach Amerika. Apotheker Wolf\*) in Limburg, welcher, um hinter das Geheimniß zu kommen, eigens nach Blankenburg reiste, wo Lieber das Kraut einsammeln liess, machte dann bekannt, dass der genannte Thee aus nichts anderem bestehe, als aus dem feingeschnittenen Kraute von *Galeopsis ochroleuca Lamark* (*G. grandiflora Roth*, *G. villosa Hudson*), welche Labiate auf sandigen Feldern unter dem Getreide und auf Brachäckern im mittleren Europa, besonders in der Rheingegend und vorzüglich auf dem vulkanischen Boden der Eifel wächst. Die Angabe Wolfs wurde später von anderen bestätigt.

Schon Geschmack und Geruch des Hohlzahnnes deuten darauf hin, dass derselbe zu den medicinisch indifferenten Kräutern gehöre und auch hinsichtlich seiner Bestandtheile kein besonderes Interesse darbiere. Hievon hat sich auch Geiger\*\*) bei seiner chemischen Analyse dieses Krautes überzeugt, denn diese Untersuchung hat ausser geringen Spuren ätherischen Oeles nur die gewöhnlichen Pflanzenbestandtheile, wie Chlorophyll, Fett, Wachs, Harz, Bitterstoff, Extraktivstoff, Gummi, Schleimzucker, Pflanzensäure, Salze etc. ergeben.

Dieser Thee wird jetzt vom Volke in den Apotheken nur selten mehr verlangt. Um eine mögliche Verwechslung desselben mit *Galeopsis Ladanum L.* und *Galeopsis versicolor Curt.* zu erkennen, gibt die Pharmacopoe die Mittel an die Hand.

### Herba Gratiolae. Gottesgnadenkraut.

S. B. I, S. 144.

Das Gottesgnadenkraut, welches bei uns als perennirende Pflanze in Gebüsch, auf feuchten Wiesen und an Grabenrändern wächst, gehört zu den Drasticis und seine Brechen und Purgiren bewirkende Eigenschaft war schon den Alten bekannt, da aber der Arzneischatz überreich an drastischen Mitteln ist, so wird nun von den Aerzten in der Regel kein Gebrauch mehr von diesem Kraute gemacht. Dasselbe ist zuerst im Jahre 1809 von Vauquelin\*\*\*) chemisch untersucht worden, welcher fand, dass der wirksame bittere Bestandtheil harziger Natur ist. Später überzeugte sich C.

\*) Hufeland's Journ. 1812, 2. Heft, S. 89.

\*\*) Geiger's Magazin f. Pharm. 8, 204 u. 9, 113.

\*\*\*) Annal. de Chim. 72, 191; Trommsdorff's Journ. 19, 1 St., 202.



Marchand\*), dass Vauquelin's harzähnlicher Bitterstoff, welcher mit Hülfe anderer Bestandtheile auch durch heisses Wasser aus der Pflanze ausgezogen wird, noch nicht rein, sondern dass ihm u. a. auch Gerbsäure beigemischt war, welche der weingeistigen Lösung durch Zusatz von gelöstem schwefelsaurem Eisenoxyd und etwas Kalk entzogen werden konnte. Die filtrirte und mit Wasser verdünnte Lösung hinterliess, nachdem sie noch mit Kohle behandelt worden war, beim Abdampfen im luftleeren Raume eine weisse Substanz von ungemein bitterem Geschmacke, welcher noch Salze beigemischt waren, die daraus durch Behandlung mit wenig Wasser entfernt wurden. Von Aether wurde der Bitterstoff unter Aufschwellen und Hinterlassung einer purpurrothen Substanz gelöst; beim Verdampfen der ätherischen, mit Alkohol gemischten Lösung blieb er als kleine warzenförmig gruppirte krystallinische Anhäufungen zurück, welche von Marchand als der reine Bitterstoff betrachtet und Gratiolin genannt wurden. Hierauf hat Walz\*\*) ausführliche Untersuchungen über diesen Gegenstand unternommen. Dieser will neben dem nach Art des Digitalins erhaltenen und als Glykosid erkannten Gratiolin noch ein zweites Glykosid, das Gratiolin, gefunden haben, welches der eigentliche wirksame Bestandtheil der Gratiola sein soll, während das Gratiolin keine Wirkung zu haben scheint.

Zur Darstellung dieser beiden Glykoside wurde der heiss bereitete wässrige Auszug des getrockneten Krautes, nachdem daraus das durch Bleiessig Fällbare entfernt und der Bleiüberschuss durch kohlen-saures Natron ausgefüllt worden war, mit Gerbsäure versetzt. Der dadurch gebildete Niederschlag wurde durch Behandlung mit Bleioxyd zersetzt, worauf die Masse nach vollständiger Umwandlung der Gerbsäure in Bleitannat mit heissem Weingeist ausgezogen wurde. Die weingeistige, mit Thierkohle behandelte Flüssigkeit wurde zur Trockne verdunstet und der Verdampfungsrückstand zuerst mit absolutem Aether erschöpft, von welchem Fett und eine fettartige, für eigenthümlich gehaltene Säure, Gratiolinsäure genannt, nebst braunem Harz ausgezogen wurden; dann wurde er mit kaltem Wasser behandelt, welches das Gratiolin aufnahm; endlich wurde das zurückgebliebene Gratiolin in kochendem Wasser oder Weingeist gelöst und zur Krystallisation gebracht.

\*) Journ. de Chim. méd. 1845, 517; Pharm. Centralbl. 1845, 398.

\*\*) Jahrb. f. prakt. Pharm. 14, 22; 22, 1; 24, 4; N. Jahrb. f. Pharm. 10, 65.



Das reine Gratiolin krystallisirt entweder in Warzen oder in feinen seideglänzenden Nadeln. Es riecht schwach, schmeckt anfangs kaum, hinterher stark bitter, ist leicht löslich in Weingeist, schwer löslich in Wasser und Aether. Auch von wässrigem Ammoniak wird es gelöst und aus dieser Lösung durch Wasser gallertartig gefällt. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird es gespalten in Zucker und in harzig sich ausscheidendes Gratiolaretin, welches, wie es scheint, durch Austritt von Wasser, theilweise in einen zweiten harzigen, in Aether unlöslichen Körper, von Walz Gratioletin genannt, verwandelt wird. Das vom kalten Wasser ausgezogene Gratosolin erscheint beim Verdampfen als amorphe, lebhaft roth gefärbte, zu gelbem Pulver zerreibliche Masse von eigenthümlichem Geruche und ekelhaft bitterem Geschmacke. Es löst sich ziemlich leicht in Wasser und scheidet sich daraus als allmählig erstarrendes Oel aus. Auch in Weingeist ist es leicht löslich, aber sehr schwierig löslich in Aether. Durch verdünnte Säuren und auch durch Alkalien wird es zerlegt in Zucker und sehr bitter schmeckendes Gratosoletin, welches seinerseits durch verlängertes Kochen mit verdünnten Säuren wieder gespalten werden soll in Zucker und in ein harzig sich ausscheidendes Gemenge von in Aether löslichem Gratosoleretin und Hydrogratosoleretin. Walz hat alle diese Stoffe nicht nur ausführlich beschrieben, sondern auch der Elementaranalyse unterworfen. Ich unterlasse es, die von ihm aus seinen Analysen berechneten Formeln hier mitzutheilen, weil ich von deren Richtigkeit keineswegs überzeugt bin und die ganze Arbeit der Wiederholung für bedürftig halte.

Bei der Destillation des Krautes mit Wasser erhielt Walz ein schwach saures Destillat, worin geringe Mengen flüchtiger Fettsäuren und darunter namentlich Baldriansäure enthalten waren. Die chemische Untersuchung der Asche ergab einen vorherrschenden Gehalt an Natriumsalzen und besonders an Chlornatrium.

Von Präparaten der Gratiola hat die Pharmakopoe nur Extractum Gratiolae aufgenommen.

### Herba Lactucae. Giftlattich.

S. Bd. I, S. 145.

Der Giftlattich muss zu arzneilichen Zwecken bei uns kultivirt werden, weil er wildwachsend nicht in genügender Menge



angetroffen wird. Die Kultur wird nach den Erfahrungen meines Vaters\*) am besten so vorgenommen, dass man den Samen im September ins freie Land ausbaut und die jungen Pflänzchen über Winter stehen lässt. Im darauffolgenden Jahre versetzt man sie etwa im April auf frisch umgegrabenen Beeten wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Meter weit von einander entfernt. Im Juli und August kommen die Pflanzen in Blüthe, worauf sie sogleich entweder zur Gewinnung des Lactucariums oder zur Extractbereitung benützt werden können. Da der Giftlatic sehr weitläufig gesetzt werden muss, damit er Luft und Licht genug habe und damit man beim Einsammeln des Lactucariums zwischen durchgehen kann, so kann man im Frühjahre immer auch etwas anderes, etwa Kopfsalat, Rettige u. dgl., was vor der Lactucarium-Ernte reif wird, dazwischen setzen.

Von der narkotischen giftigen Wirkung dieser Pflanze hat man sich früher wohl übertriebene Vorstellungen gemacht und sie deshalb Giftlatic genannt, aber der Speciesname „virosa“ bezieht sich wohl mehr auf den betäubenden Geruch als auf die Wirkung. Aus den Versuchen, welche Orfila an Hunden angestellt hat, wissen wir, dass  $1\frac{1}{2}$  Pfund der frischen Blätter gar nicht wirkten und dass selbst 8 Grm. des Extractes nur eine geringe narkotische Wirkung äusserten. Die Pflanze scheint nur beruhigend, schlafmachend, aber keineswegs giftig zu wirken. Aber wie auch die Wirkung derselben sein möge, jedenfalls hat sie ihren Sitz in dem Milchsafte, welcher darin in besonderen Gefässen enthalten ist und welcher bei der Verwundung in Tropfen hervorquillt und getrocknet das Lactucarium darstellt. Dieser Milchsafte ist der Träger sowohl des eigenthümlich narkotisch riechenden Stoffes als auch des Bitterstoffes. Da aber die Pharmacopoe das Lactucarium aufgenommen hat, so wird bei diesem Präparate näher von den Bestandtheilen dieses Milchsafte gesprochen. Der wässrige Saft des Giftlatic scheint ohne alle Wirkung zu sein, wesshalb seine Bestandtheile kein näheres Interesse darbieten.

Da weder Lactucarium noch das Giftlaticextract in der Regel mehr angewendet werden, so ist auch der Verbrauch des Giftlatic nur mehr ein sehr geringer.

### Herba Linariae. Weinfraut.

S. Bd. I, S. 145.

Dieses Kraut war wohl früher als ein harntreibendes,

\*) Buchners Repert. 43, 5.



purgirendes Mittel gegen Wassersucht, Gelbsucht, Hautkrankheiten u. s. w. im Gebrauche, aber gegenwärtig verwendet man es im frischen, blühenden Zustande nur noch zur Bereitung des Unguentum Linariae, welches man in den Apotheken bisweilen als ein Mittel gegen schmerzhaftes Hämorrhoidalknoten verlangt. Da die Pflanze bei uns überall auf trockenem Boden wächst, so kann das Kraut im Sommer auch leicht zur Bereitung der Salbe eingesammelt werden.

Das Leinkraut ist zuert von Riegel\*) in Beziehung auf den Farbstoff der Blüthen chemisch untersucht worden. Ausser Anthoxanthin wurde von ihm daraus noch ein zweiter gelber Farbstoff ausgezogen, welcher wegen seiner blassgelben Farbe den Namen Anthokirrin erhalten hat. Dieser Farbstoff, welcher schwer löslich in heissem Wasser, leichter löslich in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen ist, bleibt bei der Verdunstung der ätherischen Lösung warzenförmig krystallinisch zurück. Von alkalischen Laugen wird er mit schöner dunkelrother Farbe gelöst. Von Zinnchlorür, neutralem und basischem essigsaurem Blei, Kupfersalzen, salpetersauren Quecksilberoxydul und Eisensalzen wird er aus concentrirter, wässriger Auflösung gefällt. Alaunauflösung bewirkt in der Lösung des Farbstoffes in Aetzammoniak und kohlsauren Alkalien einen schönen blassgelben Niederschlag. Ferner hat Riegel in den Blüthen des Leinkrautes nachgewiesen: fetthaltiges Blattgrün, eisengrüne Gerbsäure, Zucker, pflanzensaures Kali, Schleim und Albumin nebst Pflanzenfaser.

Später wurde die ganze Pflanze von Walz\*\*) der chemischen Untersuchung unterworfen, wobei besondere Rücksicht auf die Bestandtheile genommen wurde, welche dem Kraute den etwas widrigen bitter-scharfen Geschmack ertheilen. Diese werden ähnlich den wirksamen Bestandtheilen der Digitalis und Gratiola aus der wässerigen, durch Bleizucker und dann durch Bleiessig von mehreren Bestandtheilen (Gerbsäure, braunem Farbstoff, Anthokirrin, Harz, Pflanzensäuren Chlorophyll, Gummi und Pektin) getrennt und von überschüssigem Blei befreiten Abkochung theilweise durch Gerbsäure gefällt. Wird dieser Niederschlag mit Bleioxyd zerlegt, die eingetrocknete Masse mit Weingeist ausgezogen und dieser Auszug verdunstet, so entzieht Wasser dem Verdampfungsrückstande einen weissen krystallinischen, Linarin genannten Bitterstoff. Durch Aether wird dann ein gelbbrauner amorpher, harzartiger, kratzend schmeckender Stoff, das Linaraerin ausgezogen und unge-

\*) Jahrb. f. prakt. Pharm. 5, 148.

\*\*) Ebendasselbst 27, 16.



löst zurückbleibt das in Weingeist lösliche gelbbraune, zerreibliche, schwach kratzend schmeckende *Linaresin*. Auf dem von dem frischen Leinkraute abdestillirten Wasser schwamm eine fettartige Substanz, welche *Linarosmin* genannt wurde, weil sie den eigenthümlichen Geruch des Leinkrautes besass. Im überdestillirten Wasser selbst, welches schwach sauer reagirte, wurde ausser Essigsäure noch eine zweite für eigenthümlich gehaltene und *Antyrrhinsäure* genannte Säure gefunden, welche aber wahrscheinlich mit einer der bekannten flüchtigen Fettsäuren identisch ist. Ueberhaupt bedürfen alle die genannten, von Walz aufgefundenen Stoffe einer genaueren Untersuchung. Die beim Verbrennen des Leinkrautes zurückgebliebene Asche zeigte sich reich an Kali-, Natron- und Kalksalzen, worunter eine ziemlich bedeutende Menge Phosphate vorhanden war.

### Herba Lobeliae. Lobelienkraut.

S. Bd. I, S. 145.

*Lobelia inflata* L. ist wie andere Lobeliaarten eine nordamerikanische Pflanze, welche aber auch in unseren Gärten gut fortkommt. Die Pharmakopoe gestattet auch die Anwendung des in Deutschland angebauten, von den dickeren Stengeln befreiten Krautes und es wäre zu wünschen, dass der ganze medicinische Bedarf an diesem Kraute bei uns kultivirt würde, um es gut und echt zu haben. Aber wir müssen uns fast nur mit der nordamerikanischen Droge begnügen, welche zerschnitten und in zu länglich-viereckigen Stücken zusammengepressten Kuchen in Packeten von verschiedener Schwere zu uns kommt. Es soll schon eine Verwechslung oder Verfälschung dieses Krautes mit dem von *Scutellaria lateriflora* L. vorgekommen sein, aber letzteres hat einen vierkantigen Stengel, gegenständige langgestielte Blätter und schmeckt nicht scharf.

Aus den bisherigen chemischen Untersuchungen des Lobelienkrautes kann geschlossen werden, dass der scharf schmeckende wirksame Bestandtheil desselben eine Salzbasis sei, welche nun *Lobelin* genannt wird. Mit diesem Namen hat zwar *Reinsch*\*) eine bei seiner chemischen Analyse der *Lobelia* erhaltene offenbar unreine amorphe Substanz von sehr

\*) Jahrb. f. prakt. Pharm. 5, 292.



kratzendem tabakähnlichem Geschmack bezeichnet, deren basische Natur er ganz misskannte; allein schon mehrere Jahre früher hat Colhoun\*) ganz richtig beobachtet, dass der wirksame Bestandtheil der Lobelia mit Säuren Salze bildet, welche den Geschmack der Pflanze in hohem Grade besitzen. Zu gleichem Resultat sind dann später auch Procter\*\*) und Bastick\*\*\*) gelangt. Procter wählte zur Darstellung des Lobeliins die Samen, deren mit essigsäurehaltigem Weingeist bereiteter Auszug zum Extrakt verdunstet wurde, dessen wässrige mit Magnesia gemischte Auflösung er mit Aether schüttelte. Der beim Verdunsten des Aethers zurückgebliebene ölige Rückstand wurde in schwefelsaurem Wasser gelöst, welche Lösung man mit Thierkohle behandelte und hierauf nach Zusatz von Magnesia zur Aufnahme des freigemachten Lobeliins mit Aether schüttelte. Bastick zog das Kraut mit schwefelsäurehaltigem Weingeist aus, versetzte die Tinktur mit Aetzkalk, filtrirte, sättigte mit verdünnter Schwefelsäure, verdunstete das Filtrat, neutralisirte den mit Wasser versetzten und vom ausgeschiedenen Harz getrennten Rückstand genau mit kohlen-saurem Kali, filtrirte wieder und schüttelte nun die Flüssigkeit nach Zusatz eines Ueberschusses von kohlen-saurem Kali mehrmals mit Aether, welcher beim freiwilligen Verdunsten das Lobelin in ziemlich reinem Zustande zurückliess. Die ihm noch anhängende geringe Menge Farbstoffes wurde durch Behandlung der weingeistigen Lösung mit Thierkohle entfernt. Durch Verdunstung des farblosen Filtrates unter der Luftpumpe wurde das reine Lobelin erhalten.

Nach Procter ist das Lobelin ölartig, hellgelb, stark alkalisch reagirend, gewürzhaft riechend und von stechendem tabaksartigem Geruche. Es löst sich in Wasser, leichter in Weingeist und Aether; beim Erhitzen ist es unter theilweiser Zersetzung flüchtig; mit Säuren bildet es krystallisirbare, in Wasser und Weingeist lösliche Salze. Auch Bastick beschreibt es als dicke ölige Flüssigkeit von stark alkalischer Reaction, besonders wenn das Alkaloid in Wasser gelöst ist. Für sich riecht es nur schwach, setzt man aber etwas Ammoniak hinzu, so soll sich ein sehr starker Geruch der Pflanze verbreiten. Durch ätzende Alkalien wird es zersetzt; Ammoniak und Gerbsäure fällen es aus den salzigen Verbindungen

\*) Journ. of Philadelph. Coll. of Pharm. Jan. 1834; Pharm. Centralbl. 1834, 861.

\*\*) Amer. Journ. of Pharm., 3 (1838), 38; Pharm. J. and Trans. 10, 456.

\*\*\*) Pharm. Journ. and Trans. 10, 270 und (3) 19, 454; Buchners Repert. (3) 7, 218.



in weissen Flocken. Bastick hat sich überzeugt, dass das Lobeliin, über dessen Zusammensetzung wir noch keine Kenntniss besitzen, die Wirkung des Krautes in hohem Grade besitzt und schon in einer Gabe von 0,06 Grm. in wässeriger Lösung heftiges Erbrechen bewirkt.

Ausser diesem basischen Lobeliin scheint aber die Lobelia noch einen anderen Bestandtheil zu enthalten, welcher dem Kraute den eigentlichen scharfen Geschmack ertheilt und welcher von Ender<sup>s</sup>\*) auf die Weise erhalten wurde, dass er den weingeistigen Auszug über Kohle abdestillirte, welche den scharfen Stoff zurückbehielt. Nach dem Auswaschen mit Wasser wurde die Kohle mit kochendem Alkohol behandelt, welcher beim Verdunsten ein grünes Extrakt lieferte, das mit Chloroform weiter gereinigt wurde. Dieses hinterliess beim Verdunsten warzige Anhäufungen, welche aber noch bräunlich gefärbt waren. Dieselben zeigten sich leicht löslich in Aether und Chloroform, aber wenig löslich in Wasser. Diese Substanz, welche den scharfen Geschmack der Lobelia besitzt und deshalb Lobelacrin genannt werden kann, wird schon durch kochendes Wasser zersetzt; unter dem Einflusse von Alkalien und Säuren wird es gespalten in Zucker und in die nicht flüchtige, in Wasser und Alkohol lösliche Lobeliasäure, welche mit Baryt ein lösliches und mit Bleioxyd ein unlösliches Salz bildet. Diese Säure ist wohl verschieden von der gleichnamigen Säure Pereiras und Procters. Von den übrigen Bestandtheilen der Lobelia sind noch Harz, Gummi und Spuren eines ätherischen Oeles namhaft zu machen.

Die Lobelia, mit deren medicinischer Anwendung uns die Aerzte Nordamerikas bekannt gemacht haben, wird seit dem Jahre 1829 in England gegen krampfhaftes Asthma, Keuchhusten etc. gebraucht. Von deutschen Pharmakopöen war der Codex medicamentarius Hamburgensis vom Jahre 1845 die erste, welcher dieses Mittel aufnahm. 1846 wurde es in die 6. Auflage der Pharmacopoea Borussica aufgenommen. Unsere Aerzte verordnen dasselbe manchmal nur als Tinktur, von welcher bei diesem Artikel die Rede ist.

### Herba Majoranae. Meiran.

S. Bd. I, S. 146.

Der Meiran oder Majoran, welcher im südlichen Europa

\*) Flückiger-Hanburys Pharmacographia S. 358.



wild wächst, wird bei uns mehr zum Küchengebrauche als zu arzneilichen Zwecken in Gärten gezogen. Besonders zum Aromatisiren der Leberwürste wird davon viel gebraucht. Das ätherische Oel, welches diesem Kraute den besonders beim Reiben zwischen den Fingern sich entwickelnden angenehmen aromatischen Geruch und den gewürzhaften Geschmack ertheilt, ist darin so fixirt, dass man den Majoran viele Jahre aufbewahren kann, ohne dass er merklich von seinem Aroma verliert. Bei der Destillation des getrockneten Krautes kann man gegen  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Proc. ätherischen Oeles gewinnen. Das überdestillirte Wasser, worauf das ätherische Oel schwimmt, reagirt sauer und enthält ausser etwas aufgelöstem Oel freie Essigsäure. Eisengrünende Gerbsäure ist im wässerigen Auszug des Majorans nachgewiesen worden.

Die in der Pharmakopoe noch enthaltenen Majoran-Präparate sind das ätherische Oel und Unguentum Majoranae. Zur Bereitung eines Kräutertabakes wird auch Majoran genommen.

### Herba Meliloti. Steinklee.

S. Bd. I, S. 146.

Da die blüthentragenden Zweige des Steinklee's nur wegen der gelben Blumen und nicht wegen der Blätter gesammelt und benützt werden, so können dieselben ebenso gut zu den Blüthen wie zu den Kräutern gezählt werden. In den Blumen dieser blühenden Spitzen allein ist das Aroma enthalten, wesshalb dieselben angewendet werden; Stengel und Blätter schmecken nur unbedeutend bitterlich und salzig. Der bekannte starke Geruch dieser Blumen ist zugleich das beste Mittel, Verwechslungen der Spitzen von *Melilotus officinalis Persoon* mit denjenigen anderer Steinkleearten zu vermeiden.

A. Vogel\*) war der erste, welcher die Identität des in den Steinkleeblüthen enthaltenen riechenden krystallisirbaren Stoffes mit demjenigen, welcher aus den als Tonkabohnen bekannten Samen von *Dipterix odorata Willd.* (*Coumarouna odorata Aublet*) gewonnen wird, darthat, allein dieser flüchtige Stoff wurde von ihm für Benzoësäure gehalten, bis Guibourt\*\*) seine Eigenthümlichkeit erkannte. Seitdem

\*) Gilberts Annalen 64 (1820), 161.

\*\*) Histoire des drogues simples.



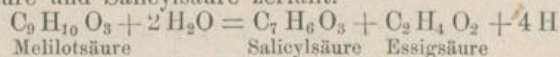
wird dieser Stoff, den man später noch in einigen anderen aromatischen Pflanzen auffand, Cumarin genannt. Da dieses ähnlich dem Kampfer schon bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig ist, so findet man es bisweilen auf der Oberfläche der getrockneten Blüten gerade so wie an den Tonkabohnen in Krystallnadeln sublimirt. Zur Darstellung des Cumarins aus dem Steinklee zog Guillemette\*) die grobgepulverten blühenden Spitzen nach dem Verdrängungsverfahren mit Alkohol aus und überliess den concentrirten weingeistigen Auszug, von welchem der grösste Theil des Alkohols abdestillirt worden war, 24 Stunden lang der Ruhe, binnen welcher Zeit sich die Flüssigkeit mit einer dicken Schichte einer halbflüssigen fetten Substanz überzog, welche sorgfältig abgenommen wurde. Die übrige mit dem Aroma der Melilote stark begabte, ziemlich sauer reagirende Flüssigkeit wurde bis zur Syrupsconsistenz weiter verdampft und wieder 48 Stunden lang der Ruhe überlassen, wobei fast das Ganze zu einem Haufwerk kleiner, von einem gemeinschaftlichen Centrum ausgehender Nadeln erstarrte. Diese auf Leinwand gesammelte krystallinische Masse wurde, nachdem die Flüssigkeit davon abgetropfelt war, mit kaltem Wasser abgewaschen, um sie so viel als möglich von anhängendem Farbstoff zu befreien. Die Mutterlaugen, welche beim weiteren Verdampfen immer mehr und mehr sauer wurden, welche Reaction von Aepfelsäure herzurühren schien, lieferten ebenfalls noch Krystalle, die auf dieselbe Weise gesammelt und mit den übrigen vereinigt wurden. Die Auflösung derselben in kochendem Wasser lieferte beim Erkalten noch etwas gefärbte Krystalle, welche aber durch nochmalige Auflösung und Behandlung der Lösung mit thierischer Kohle vollkommen weiss und rein erhalten wurden. Das Cumarin ist bekanntlich in Alkohol und Aether schon in der Kälte leicht löslich, aber es wurde dem kochenden Wasser als Lösungsmittel der Vorzug gegeben, weil dadurch anhängendes Fett und Farbstoff leichter entfernt werden und das Cumarin besser gereinigt werden kann.

Dem reinen Cumarin kommt die Formel  $C_9H_6O_2$  zu. Man kann es als das Anhydrid der Cumarsäure,  $C_9H_8O_3$ , betrachten, in welche das Cumarin beim Kochen mit concentrirter Kalilauge umgewandelt wird. Nun hat man später die Erfahrung gemacht, dass das aus dem Steinklee gewonnene Cumarin nicht ganz identisch mit dem aus den Tonkabohnen dargestellten ist und dass sogar die Krystalle aus dem Steinklee im Schmelzpunkt Differenzen von 98 bis 200° C. zeigen.

\*) Journal de Pharm. 21, 172; Buchners Repert. 53, 94.



Zwenger und Bodenbender\*) haben sich durch eine genaue Untersuchung dieses Gegenstandes überzeugt, dass die aus dem Steinklee erhaltenen Krystalle eine Verbindung des gewöhnlichen Cumarins mit einer im Steinklee theilweise auch frei vorkommenden krystallisirbaren Säure darstellen, welche den Namen Melilotsäure erhalten hat. Auch Hydrocumarsäure wird diese Säure nun genannt, weil sie ihrer Zusammensetzung gemäss, welche durch die Formel  $C_9H_{10}O_3$  ausgedrückt wird, von der Cumarsäure nur durch ein Mehr von 2 Atomen Wasserstoff verschieden ist und weil sie in der That direct aus Cumarin durch Behandlung mit Natriumamalgam erhalten werden kann. Die im Steinklee vorkommende Verbindung des Cumarins mit Melilotsäure kann schon durch Behandlung der Krystalle in der Kälte mit Ammoniak zerlegt werden; während sich die Säure leicht in Ammoniak auflöst, bleibt das darin nur wenig lösliche Cumarin grösstentheils ungelöst zurück. Die Melilotsäure steht auch wie das Cumarin in inniger Beziehung zur Salicylsäure, indem sie beim Schmelzen mit Kalihydrat unter Wasserstoffentwicklung in Essigsäure und Salicylsäure zerfällt.



Diese Beziehung hat zur Darstellung des Cumarins auf synthetischem Wege geführt, welche gelingt, wenn man Salicylaldehyd-Natrium mit Essigsäureanhydrid erhitzt, wobei sich zunächst Acetylsalicylaldehyd bildet, der unter Austritt von 1 Mol. Wasser in Cumarin übergeht.

Aetherisches Oel ist nach den bisherigen Erfahrungen in den Meliloten-Blumen nicht enthalten. Beim Verbrennen hinterlassen sie, wie schon Vogel gefunden hat, eine grosse Menge Asche, welche grösstentheils aus schwefelsaurem und kohlen-saurem Kalk und kohlen-saurer Magnesia besteht.

Der Steinklee, welcher stark riechen soll, wird als mittel-feines Pulver zur Darstellung des Emplastrum Meliloti und im grob gepulverten Zustande zu den Species emollientes verwendet.

### Herba Millefolii. Schafgarbenkraut.

S. Bd. I, S. 146.

Das Schafgarbenkraut schmeckt nicht besonders bitter und zugleich etwas adstringirend, salzig. Sein Geruch ist nur

\*) Liebigs Annalen 126, 257.



sehr schwach aromatisch und diess deutet schon darauf hin, dass darin viel weniger ätherisches Oel enthalten ist, als in den Blüten. Man schätzt die Menge desselben im getrockneten Kraute auf 0,05 Proc.; es scheint mit dem aus den Blüten gewonnenen identisch zu sein. Auch der Bitterstoff des Krautes wird für identisch mit dem in den Blüten enthaltenen Achillein gehalten. Von diesen beiden Bestandtheilen sowie von der in der Schafgarbe enthaltenen Pflanzensäure, welche Zanon Achilleasäure genannt, aber Hlasiwetz für Acornitsäure erklärt hat, ist schon in dem Artikel Flores Millefolii die Rede. Die übrigen von Bley \*) bei seiner Analyse der Schafgarbenblätter gefundenen Bestandtheile, wie Harz, Gerbstoff, Gummi etc. sind nicht von Belang. Dieses Kraut ist ziemlich reich an Salzen und besonders an Chlorkalium, salpetersaurem und phosphorsaurem Kali. Es wird nebst den Blüten, obwohl nur höchst selten zur Bereitung von Extractum Millefolii angewendet.

### Herba Polygalae. Kreuzblumenkraut.

S. Bd. I, S. 147.

Auch dieses Kraut gehört, wie das vorhergehende zu den obsoleten Arzneimitteln. Die Pharmakopoe warnt vor Verwechslungen desselben mit anderen Polygala-Arten. Wenn diese ebenso bitter schmecken wie *Polygala amara* L., dann wird eine etwaige Verwechslung von keinem Nachtheil sein; immerhin ist der sehr bittere Geschmack des käuflichen Krautes das sicherste Kennzeichen seiner Güte. Das an trockenen gebirgigen Orten wachsende Pflänzchen soll bitterer und mithin heilkräftiger sein als das auf feuchten sumpfigen Wiesen vorkommende.

Die erste chemische Analyse von *Polygala amara* ist im Jahre 1802 von einem Ungenannten \*\*) bekannt gemacht worden. Das Resultat dieser Analyse besteht bloss in der Bestimmung der Quantität der weingeistigen und wässerigen Auszüge und der trockenen Destillation und verdient jetzt kaum mehr eine Beachtung. Interessanter war die vergleichende chemische Untersuchung der *Senega* und *Polygala amara*, welche Gehlen \*\*\*) zwei Jahre später veröffentlicht hat. Dieser zeigte, dass eine gewisse Aehnlichkeit zwi-

\*) Trommsdorffs n. Journ. 16, 2. St., 94.

\*\*) Berlinisches Jahrbuch 8, 81.

\*\*\*) Ebendasselbst 10, 135.



schen diesen beiden Arzneimitteln allerdings stattfindende, dass aber in der *Polygala amara* weit weniger auflöbliche Bestandtheile vorhanden sind als in der *Senega* und dass darin der bittere Extraktivstoff, den er Seifenstoff nannte, über den der *Polygala Senega* eigenthümlichen, kratzend schmeckenden Bestandtheil vorherrsche. Hierauf hat Peschier\*) im Jahre 1822 eine vergleichende Untersuchung der *Polygala amara*, *P. vulgaris* und *P. Chamaebuxus* unternommen, von deren Resultat hier nur hervorgehoben sei, dass der warmbereitete weingeistige Auszug aus *P. amara* beim Erkalten auch einen scharf schmeckenden Stoff absetzte, woraus gefolgert werden kann, dass auch in dieser Pflanze ausser dem Bitterstoff der wirksame Bestandtheil der *Senegawurzel*, die mit dem Saponin identische *Polygalasäure* enthalten ist. Die letzte chemische Analyse der *Polygala amara* hat Reinsch\*\*) im Jahre 1839 ausgeführt, aber man kann nicht sagen, dass diese ausführliche Untersuchung ein interessantes Resultat geliefert habe, denn es gelang nicht einmal, den Hauptbestandtheil dieses Krautes, nämlich den in Wasser und Alkohol löslichen, aber in Aether unlöslichen Bitterstoff, welcher den Namen *Polygamarin* erhalten hat, im einigermassen reinen Zustande darzustellen und von anhängendem Harze zu trennen. Als das weingeistige Extrakt des zuvor mit Wasser behandelten Krautes mit Aether behandelt wurde, zog dieser unter Hinterlassung von Bitterstoff und Harz ausser Chlorophyll, fettem Oel und Wachs einen Stoff aus, welcher der ätherischen Tinktur einen eigenthümlichen kratzenden Geschmack ertheilte. Ausser diesen Bestandtheilen wurden in diesem Kraute noch aufgefunden: eine sehr geringe Menge eines ätherischen Oeles nebst Stearopten, Albumin, Extraktivstoff, Zucker, Kali- und Kalksalze, Gummi, eisengrünende Gerbsäure und Pektin.

Die *Polygala* wurde erst in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in den Arzneischatz aufgenommen und zwar hat der berühmte van Swieten die ersten klinischen Versuche damit veranlasst, deren glückliche Resultate Candon durch seine *Dissertatio de Polygala*, welche zu Wien im Jahre 1762 gedruckt worden ist, öffentlich bekannt gemacht hat. Aber Heinrich Joseph Collin war es vorzüglich, welcher das neue Arzneimittel so recht in Ansehen und Credit brachte durch seine *Observationes circa morbos acutos et chronicos* T. II, p. 203 (Viennae 1764). Seine Be-

\*) Buchners Repertorium 12, 430.

\*\*) Ebendasselbst, 67, 289.



obachtungen über die Heilkräfte der *Polygala amara* in der eiternden Lungensucht, bei Verschleimungen des Respirationsorganes, bei Blutspeien u. dgl. wurde später auch ins Deutsche übersetzt und besonders herausgegeben unter dem Titel: H. I. Collin, Wahrnehmungen von den heilsamen Kräften der bitteren Kreuzblumenwurzel mit neuen Erfahrungen vermehrt u. s. w. Wien 1780. Collin hat nur dadurch einige Confusionen veranlasst, dass er von der Wurzel und Wurzelrinde einer Pflanze sprach, deren naturhistorischen Charakter er selbst nicht genau gekannt zu haben scheint. Dadurch irre geleitet, stellten sich die Aerzte und Apotheker in Deutschland unter *Polygala amara* häufig nur die Wurzel eines hinreichend grossen Gewächses vor und man war mit dem niedlichen Pflänzchen mit seinen fast nur fadenförmigen Würzelchen, wie man es aus Oesterreich und Ungarn erhielt, gar nicht zufrieden. Speculative Materialisten wussten den Anforderungen hinsichtlich der Grösse, Gestalt und Wohlfeilheit bald zu entsprechen; man erhielt unter dem Namen *Radix Polygalae amarae* vorzüglich von Frankreich aus steife Wurzeln mit den unten abgeschnittenen Theilen der Stengel, welche aber nicht bitter und nicht von *Polygala amara* waren und damit wurden bald die meisten Apotheken Deutschlands versehen. Diess hatte zur Folge, dass die *Polygala* bald in Verruf und Vergessenheit kommen musste. Hr. Apotheker Dr. Ernst Wilhelm Martius\*) in Erlangen war der erste, welcher auf diese Irrungen und Missgriffe durch eine lesenswerthe Abhandlung aufmerksam gemacht hat. Es gelang ihm dadurch, den Aerzten und Apothekern die Augen zu öffnen, indem er zeigte, dass die Waare, welche damals unter dem Namen *Radix Polygalae amarae* im deutschen Arzneiwaaren-Handel vorkam, nichts anderes sei als die Wurzel von *Polygonum aviculare* und mitunter auch von *Polygala vulgaris*, dass die echte *Polygala amara* so kleine Würzelchen habe, dass diese, von allen übrigen Theilen der Pflanze abgesondert, nicht geeignet wären, den Anforderungen zu entsprechen. Martius bewirkte dadurch, dass die Drogisten ihre *Polygala amara* nicht mehr aus den Rheingegenden, sondern aus Oesterreich und Ungarn bezogen, dass die Apotheker mehr Aufmerksamkeit auf diese Waare wendeten und dass die Aerzte nicht mehr *Radix*, sondern *Herba Polygalae amarae* verordneten. Aber auch das Kraut ist nun, wie schon erwähnt, obsolet geworden.

\*) Buchners Repert. 8, 145.



## Herba Pulsatillae. Küchenpfelle.

S. Bd. I, S. 147.

Die Pharmakopoe gestattet, dass ausser *Anemone pratensis* L., der Wiesen-Anemone oder schwarzen Küchenpfelle, auch *Anemone Pulsatilla* L., die grosse Küchenpfelle, zum arzneilichen Gebrauche eingesammelt werde, was nur zu billigen ist, denn beide besitzen, was schon durch den gleichen scharfen Geruch beim Zerreiben und den beissend scharfen Geschmack angezeigt wird, auch gleiche Wirkung. Beide Arten, welche schon im April vor der Entwicklung der Blätter blühen und daher in der Volkssprache Osterblume heissen, wachsen auf ähnlichen Standorten, nämlich auf sonnigen sandigen Hügeln und Heiden; die erstere Art hat überhängende Blumen, deren Blätter glockenförmig gegen einander geneigt und an der Spitze zurückgebogen sind, während bei *Anemone Pulsatilla* die etwas grössere Blüthe fast aufrecht steht.

Ueber die Natur der beim Trocknen so gut wie ganz verschwindenden Schärfe der Pulsatilla hat man sich lange unklare und irrige Vorstellungen gemacht; man war sogar der Meinung, dass das Wirksame dieses Krautes in dem von Heyer\*) im concentrirten Pulsatilla-Wasser aufgefundenen Anemonin oder Anemonenkampfer, oder in der in demselben Wasser von Schwarz\*\*) beobachteten Anemonsäure liege, ohne zu bedenken, dass die Eigenschaften dieser Körper mit der flüchtigen Schärfe des frischen Krautes nicht im Einklang stehen. Erst durch die schönen Beobachtungen Erdmanns\*\*\*) ist dieser Gegenstand gehörig aufgeklärt worden. Dieser Chemiker hat zwar seine Versuche zunächst mit *Ranunculus sceleratus* L. angestellt, allein es ist nicht daran zu zweifeln, dass der daraus erhaltene scharfe flüchtige Stoff identisch mit dem in der Pulsatilla und in mehreren anderen scharfen Ranunculaceen enthaltenen ist. Erdmann hat sich überzeugt, dass man bei der Destillation des frisch ausgepressten scharfen Saftes der Pflanze ein scharf schmeckendes, widrig riechendes, völlig klares Destillat erhält, welches bei längerem

\*) Crells chem. Journ. 2, 102 und in dessen neuesten Entdeckungen 4, 42.

\*\*) Geigers Magazin 10, 193 u. 19, 168.

\*\*\*) Journ. f. prakt. Chem. 75, 209; Buchners n. Repert. 8, 55.



Stehen sowohl in offenen als auch in ganz gefüllten und verkorkten Gefässen allmählig milchig trübe wird und jene weissen amorphen Körper absetzt, der durchaus nicht scharf ist und sich ganz wie die von Schwarz beschriebene Anemonsäure verhält, welche sich aus dem wässerigen Destillat der Pulsatilla bei längerem Stehen zugleich mit Anemonin ausscheidet. Aus concentrirter Aqua Pulsatillae scheidet sich nach Trommsdorffs Erfahrung zuerst Anemonsäure, dann Anemonin ab; aus nicht concentrirtem Wasser wird, und zwar auch bei vollkommenem Luftabschluss, nur Anemonsäure abgeschieden. Dass diese Säure nicht fertig gebildet in der Pflanze enthalten sein kann, ergibt sich bestimmt daraus, dass die Anemonsäure mit Wasser nicht überdestillirt. Dasselbe gilt von Anemonin, auch dieses destillirt mit Wasser nicht über, wie sich Erdmann durch einen Versuch überzeugt hat.

Um den scharfen Stoff aus dem wässerigen Destillat abzuschneiden, wurde dasselbe mit Aether geschüttelt, welcher beim Verdunsten ein goldgelbes Oel hinterliess, schwerer als Wasser, von scharfem, die Augen heftig reizendem Geruche, welches auf die Haut gebracht Blasen zog. Die auf der Haut bewirkte Empfindung war ganz die, welche man nach leichter Verbrennung hat. Beim Aufbewahren erstarrte dieses Oel, welches sich schwefelfrei erwies, zu einer festen Masse, während der Geruch verschwand, und die darüber stehende wässerige Flüssigkeit, welche neben dem Oele beim Verdunsten des Aethers zurückgeblieben war, setzte eine reichliche Menge von Anemonsäure in weissen Flocken ab. Sowohl Alkohol als auch Chloroform zogen aus der hornartig gewordenen Masse Anemonin aus. Das wässerige Destillat, welchem durch Aether das scharfe Oel entzogen worden war, trübte sich bei längerem Stehen kaum und gab beim Abdampfen kein Anemonin.

Aus den mitgetheilten interessanten Beobachtungen muss also geschlossen werden, dass die Ursache der Schärfe der Pulsatilla und anderer Ranunculaceen ein flüchtiges Oel ist, welches sich leicht in Anemonin und Anemonsäure umwandelt, die beide geschmacklos sind. Ob dabei Wasserelemente gebunden werden oder vielleicht die Luft mitwirkt, konnte noch nicht entschieden werden. Die Ursache, dass die Pulsatilla ihre Schärfe beim Trocknen verliert, liegt also nicht in der Verflüchtigung des Oeles, der sogenannten flüchtigen Schärfe der älteren Chemiker, sondern in der Umwandlung desselben in die wirkungslose Anemonsäure und das zwar narkotisch wirkende, aber nur sehr wenig scharfe Anemonin.

Das im concentrirten Aqua Pulsatillae bei längerem Stehen entstehende nicht flüchtige krystallisirbare Anemonin hat die Formel  $C_{15}H_{12}O_6$  erhalten. Es bildet farblose Pris-



men, welche in der Kälte wenig, in der Siedhitze leichter löslich in Wasser und Weingeist, auch löslich in Chloroform, aber unlöslich in Aether sind. Beim Kochen mit wässerigen ätzenden Alkalien und alkalischen Erden wird das Anemonin, wie es scheint unter Aufnahme von Wasser, in Anemoninsäure verwandelt, welche aber nicht identisch mit der Anemonsäure ist, die sich, wie schon erwähnt, auch in der Aqua Pulsatillae bei längerem Stehen bildet und  $C_{15}H_{14}O_7$  zur Formel haben soll, so dass sie vom Anemonin nur durch ein Mehr von  $H_2O$  verschieden wäre. Die Anemonsäure stellt ein weisses geruch- und geschmackloses Pulver von saurer Reaction dar, das sich weder in Wasser und verdünnten Säuren noch in Weingeist, Aether und ätherischen Oelen löst. Von wässerigen Alkalien und Ammoniak sowie von Baryt- und Kalkwasser wird sie mit gelber Farbe gelöst. Die Ermittlung der Zusammensetzung des flüchtigen scharfen Oeles der Pulsatilla und der Art seiner Umwandlung in Anemonin und Anemonsäure muss einer künftigen Forschung vorbehalten bleiben.

Die Pulsatilla, deren frisch ausgepresster Saft wohl am wirksamsten ist, wurde als ein Mittel gegen Lähmung der Gehirnnerven, namentlich des Sehnervens, mithin gegen Amaurose, sowie gegen Schwindel, Lähmungen der Glieder, Unterleibsstockungen, Wassersucht etc. angerühmt. Die Pharmakopoe lässt das frische Kraut noch zur Bereitung von Extractum Pulsatillae verwenden, von welchem unsicheren Präparat aber die Aerzte keine Anwendung mehr machen wollen.

### Herba Serpylli. Quendel.

S. Bd. I, S. 147.

Der Quendel verdankt seinen besonders beim Reiben zwischen den Fingern sich entwickelnden lieblichen Geruch einem ätherischen Oele, wovon man bei der Destillation mit Wasser kaum 0,1 Proc. aus dem getrockneten Kraute erhält. Herberger \*) hat sich die Mühe gegeben, den Quendel einer ausführlichen chemischen Analyse zu unterwerfen. Ausser dem ätherischen Oel von schöner goldgelber Farbe fand er darin: Albumin, Gerbstoff, bitterlichen Extraktivstoff, harzartige Sub-

\*) Buchners Repert. 34, 22



stanz, zweierlei fettige Materien, Chlorophyll und einen anderen eigenthümlichen Farbstoff nebst verschiedenen Salzen.

Die in der Pharmakopoe enthaltenen Präparate, zu welchen Quendel genommen wird, sind: Aqua foetida anti-hysterica, Species aromaticae und Spiritus Serpylli.

### Herba Spilanthis. Parakresse.

S. Bd. I, S. 148.

Die Parakresse ist eine einjährige Pflanze Südamerikas, namentlich Brasiliens, welche bei uns in Gärten angebaut wird und da auch reife Samen trägt. Dieses Kraut wird wegen seines brennend scharfen Geschmackes und seiner speichelziehenden Eigenschaft ähnlich der Bertramwurzel benützt. Ein damit bereitetes Elixir odontalgicum et antiscorbuticum von Dr. Bahi wurde in Italien und Frankreich als Mittel gegen Zahnschmerzen und Scorbut sehr angepriesen. Der aus dem frischen Kraute gepresste Saft wird von Einigen ebenso gebraucht wie unser Löffelkrautsaft. Apotheker Béral\*) war besonders in Frankreich bemüht, neue Spilanthes-Zubereitungen in den Arzneischatz einzuführen, so eine Tinktur aus den frischen Blüthen bereitet und eine aus dem Saft der Blüthen dargestellte Tinktur, auch ein Saccharür, erhalten durch Abreiben von Zucker mit der ersten Tinktur, und einen Syrup. Béral mag auf die Darstellung dieser Präparate wohl durch eine Notiz geleitet worden sein, welche Clôquet als Resultat der Prüfung einer Abhandlung des Hrn. Emanuel Rousseau über die Parakresse in der Sitzung der Pariser medicinischen Akademie vom 26. März 1825 mitgetheilt hat. Es wurde nämlich als Beweis der Wirksamkeit der Parakresse angeführt, dass eine alte Frau, welche an einer scorbutischen Diathese litt und durch die übrigen antiscorbutischen Mittel nicht gebessert werden konnte, durch dieses Mittel völlig wieder hergestellt und dass auch eine andere 38jährige Frau, welche an demselben Uebel litt, durch das nämliche Mittel geheilt wurde. Die Parakresse bildete ferner neben der Bertramwurzel und den Blättern und Blüthen von *Inula bifrons* ein Hauptingrediens jener concentrirten Tinktur,

\*) Journ. de Pharm. 17, 58; Buchners Repert. 38, 363.



welche Jahre lang von Paris aus unter dem Namen Paraguay-Roux als ein Specificum gegen das Zahnweh verschickt wurde.

Ueber die Natur des Stoffes, welcher der Parakresse den brennend-scharfen Geschmack und die speichelziehende Wirkung ertheilt, sind wir durch die bisherigen Beobachtungen noch nicht ganz aufgeklärt. Nach Lassaigne\*) soll die Schärfe von einem ätherischen Oele herrühren, welches er darin nebst Gummi, Extraktivstoff, saurem äpfelsaurem Kali, Wachs, gelbem Farbstoff, schwefelsaurem Kali und Chlorkalium, phosphorsaurem Kalk und Spuren von Eisenoxyd gefunden haben will. Aber der Mangel an besonderem Geruche dieser Pflanze lässt die Existenz eines scharfen ätherischen Oeles darin wieder zweifelhaft erscheinen, denn wenn man die Blätter und Blumen zerreibt, so entwickelt sich nur ein schwacher krautartiger Geruch, auch erhielt mein Vater\*\*), als frische Blumen der Parakresse mit Wasser destillirt wurden, bis etwa die Hälfte des Wassers übergegangen war, ein Destillat, welches nur einen sehr schwachen Geruch und einen faden, nur hinterher etwas kühlend schärflichen Geschmack besass. Ferner beobachtete er, dass das Scharfe wie bei der Bertramwurzel in einem grünlichen Weichharz liege, welches beim Verdunsten der mit den frischen Blüthen dargestellten weingeistigen Tinktur zurückblieb und auch keinen sonderlichen Geruch hatte. Walz, \*\*\*) welcher mit Leimbach später chemische Versuche mit *Spilanthes oleracea* angestellt hat, erhielt bei der Destillation des frischen Krautes mit Wasser auch keine Spur ätherischen Oeles, aber bei der Destillation des getrockneten Krautes will er, was auffallend ist, ein wässeriges milchiges Destillat mit Oeltropfen von scharfem Geschmack erhalten haben. Ferner will er gefunden haben, dass der scharfe Stoff dieses Krautes, den er *Spilanthin* nannte, krystallisirbar sei. Zu seiner Darstellung wurde die Pflanze mit Weingeist ausgezogen, der Auszug mit Thierkohle digerirt und nach Abdestilliren des Weingeistes zur Trockne abgedampft, der Verdampfungsrückstand mit Aether behandelt, vom Filtrat nach Behandlung desselben mit Thierkohle der Aether ebenfalls abdestillirt, dieser Verdampfungsrückstand in so wenig als möglich Weingeist gelöst und zu dieser Lösung Wasser bis zur entstehenden Trübung gesetzt, worauf sich in dieser Mischung beim Stehenlassen in einem

\*) Journ. de Chim. méd. 1, 261.

\*\*\*) Buchners Repertorium 38, 367.

\*\*\*) N. Jahrb. d. Pharm. 11, 283.



bedeckten Becherglase nach einiger Zeit weisse federartig gruppirte Krystalle ausschieden, die durch Abwaschen mit wenig Wasser gereinigt wurden. Alle diese Angaben von Walz bedürfen der Bestätigung.

Die Pharmakopoe lässt die getrocknete Parakresse zur Bereitung der Tinctura Spilanthis composita verwenden.

### Herba Thymi. Gartenthymian.

S. Bd. I, S. 148.

Der Gartenthymian, welcher aber im südlichen Europa wild wächst, dient nur zum äusserlichen Gebrauche und zur Destillation des ätherischen Oeles, wovon man aus dem getrockneten Kraute gegen 2 Procent erhält. Das in diesem Oele aufgelöste krystallisirbare Thymol hat in neuester Zeit wegen seiner jener der Carbonsäure ähnlichen Wirkung einige therapeutische Bedeutung erlangt. Bei dem Artikel Oleum Thymi wird auch von diesem dem Kampfer ähnlichen Körper die Rede sein.

### Herba Violae tricoloris. Freisamkraut.

S. Bd. I, S. 148.

Das blühende Freisamkraut oder der Stiefmütterchen-Thee erfreute sich früher als ein Mittel gegen chronische Hautausschläge und vorzüglich gegen den Milchschorf der Kinder, gegen welchen der Aufguss spezifisch wirken soll, eines guten Rufes, aber man kann nicht behaupten, dass dieser in neuerer Zeit sich auf früherer Höhe erhalten habe, denn die Aerzte der neuen Schule lassen dieses Mittel viel weniger anwenden als die älteren Aerzte. Schon in einer Gabe von  $1\frac{1}{2}$  bis 4 Grm. auf 70 Grm. Wasser soll das Mittel Uebelkeit mit leichten Magen- und Leibscherzen und öfteren Darmausleerungen nebst Vermehrung der Harnabsonderung und Schweiss bewirken und in grösseren Gaben soll es sogar Erbrechen und Durchfall verursachen.

Weder der Geruch und der Geschmack, welcher süsslich,



schleimig und nur hinterher schwach bitter, etwas schärflich ist, noch die bisherigen chemischen Untersuchungen dieses Krautes lassen auf einen Bestandtheil desselben von besonderer Wirksamkeit schliessen. Bekanntlich ist im wohlriechenden März-Veilehen und wohl auch in anderen Viola-Arten, besonders in der Wurzel, ein dem Emetin ähnlich wirkender, Brechen erregender Stoff, Violin oder Violaemetin, enthalten, wovon aber Boullay \*) im Freisamkraut nichts finden konnte. Er konnte darin nichts Bemerkenswerthes nachweisen, als einen sehr stark gelbfärbenden Stoff und eine aussergewöhnliche Menge von vegetabilischer Gallerte. Gobley \*\*) fand bei einer späteren Untersuchung des Freisamkrautes: Pflanzenschleim, ein eigenthümliches Harz, gelben Farbstoff, Zucker, salpetersaures Kali, bitteren Extraktivstoff. Die Menge des Salpeters in diesem Kraute ist eine sehr wechselnde je nach dem Standort der Pflanze.

Die Pharmakopoe gibt dem wild wachsenden Kraute mit bläulichen Blüthen den Vorzug. Es wird gewöhnlich im zerschnittenen Zustande aufbewahrt und muss eine lebhaft grüne Farbe haben.

### Hirudines. Blutegel.

S. Bd. I, S. 149.

Die Blutegel sind wegen des hohen Ankaufspreises und unsicheren Absatzes bei geringem Gewinne sowie wegen des oft empfindlichen Verlustes durch Krankheiten für die Apotheker ein gefürchteter Artikel; diese sträuben sich so sehr als möglich gegen die Verordnung, dieses wohlthätige äusserliche Heilmittel vorräthig halten zu müssen. In den Städten, wo es eigene Blutegelhandlungen gibt oder wo die Chirurgen und Bader, welche sich mit dem Setzen der Blutegel befassen, diese Thiere auch halten, kann man die Apotheker wohl von dieser Last dispensiren. Allein in kleinen Orten werden sie sich immerhin bequemen müssen, nebst manchen anderen ihnen auferlegten Opfern auch dasjenige des Haltens einer genügenden Zahl von Blutegeln zu bringen, weil der verordnende Arzt sich doch nie hiezu verstehen wird.

\*) Mémoires de l'Académ. royale de Méd. 1, (1828), 417; Buchners Repert. 31, 55.

\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 12, 115.



Die Pharmakopoe hat die beiden sehr bekannten Blutegelarten, nämlich *Sanguisuga medicinalis Savigny* (*Hirudo medicinalis Linn.*), den deutschen oder polnischen Blutegel mit geflecktem Unterleibe und *Sanguisuga officinalis Savigny* (*Hirudo off. L.*) den ungarischen Blutegel, welcher in der Regel grösser und auf dem Unterleibe ungefleckt ist, aufgenommen und sie gibt von jeder dieser beiden Arten eine hinreichend genaue Beschreibung. Aber in neuerer Zeit werden aus Nordafrika über Triest und Marseille Blutegel eingeführt, welche Moquin-Tandon\*) als eine neue, von ihm *Sanguisuga interrupta* genannte Art beschrieben hat. Diese ist schön grasgrün mit orangeröthen und schwarzen Punkten an den Rändern und geflecktem Unterleibe wie bei *Sanguisuga medicinalis*. Von den falschen, zum Blut-saugen untauglichen Egelarten, die anstatt der echten Blutegel verkauft werden könnten, macht die Pharmakopoe den in unseren Sümpfen vorkommenden Rossegel oder Pferdeegel, *Haemopsis* (*Hippodella Blainville*) *sanguisorba Savigny* (*Hirudo sanguisuga Linn.*) namhaft, welcher durch seinen unregelmässig gefleckten, nicht gestreiften Rücken erkennbar ist. Eine bei uns auch häufig vorkommende Abart davon ist *Haemopsis vorax Johnson* (*H. nigra Savigny*) mit schwarzem Rücken und mehr oder weniger dunklem aschgrauem Bauche.

Die Blutegel leben in stehendem oder langsam fliessendem weichem Wasser mit schlammigem oder moorigem Grunde. Sie nehmen nur selten Nahrung, welche hauptsächlich in Blut anderer Wasserthiere besteht, zu sich und brauchen zu ihrem Wachsthum mehrere Jahre. Nur 3 bis 5 Jahre alte Blutegel sind zu gebrauchen; diese Thiere werden aber 10 Jahre und darüber alt. Gefangen werden die Blutegel am besten im Herbste, wenn sie sich als Zwitter gegenseitig begattet haben. Entweder waten die Blutegelfänger zu diesem Zwecke mit blossen Füßen in den Sumpf oder Schlamm, worin sich Egel finden, welche sich dann theils an die Fänger anhängen, theils von diesen frei umherschwimmend gefangen werden. Oder man rührt den Schlamm mit einem Stocke auf, wodurch die Egel an das Ufer gelockt und da mittelst eines Netzes gefangen werden. Noch zu Anfang dieses Jahrhunderts gab es in den sumpfigen Gegenden Deutschlands einen solchen Ueberfluss an *Sanguisuga medicinalis*, dass man z. B. in München 100 Stück um weniger als 1 Mark kaufen konnte. Nachdem aber ein entzündlicher

\*) Monographie de la famille des Hirudinées. Paris 1827; Buchners Repert. 48, 442 u. 3. Reihe 4, 376.



Krankheitscharakter herrschend wurde und künstliche Blutentziehung zur Hauptkurmethode gehörte, vermehrte sich der Blutegelverbrauch so sehr und so schnell, dass die Blutegel in Deutschland in wenigen Jahren grösstentheils weggefangen waren und der Blutegelhandel zu einem eigenen einträglichen Handelszweig wurde. So verbrauchte man davon schon vor 40 Jahren in Frankreich jährlich mehr als 40 Millionen und in London allein 6 bis 7 Millionen. Die Blutegelhändler waren daher gezwungen, zur Deckung des Bedarfes andere Länder aufzusuchen, zunächst Polen und Ungarn, später Russland, Serbien, Rumänien und die Türkei und jetzt werden Blutegel sogar über das Meer aus Nordafrika eingeführt. Früher, als es noch keine Eisenbahnen gab, geschah der Transport mit Extrapost auf eigenen Wägen, worauf die Blutegel in befeuchteten leinenen Säcken mit je ungefähr 2000 Stück verpackt waren. An gewissen Stationen, wo langsam fließendes weiches Wasser oder Sumpfwasser ist, wurden die Säcke neuerdings in Wasser eingetaucht, dieselben auch geöffnet und durchsucht, um die erkrankten oder gar schon todtten Thiere sogleich zu entfernen und die gesunden vor Ansteckung zu schützen. Gegenwärtig erfolgt der Transport natürlich in viel kürzerer Zeit auf den Eisenbahnen. Zur See werden die Blutegel in zum Theil mit Wasser gefüllten Fässern transportirt und bei kurzem Transport im Kleinen verpackt man sie am zweckmässigsten zwischen feuchtem Moos. Der hohe Blutegelpreis und die Besorgniss, dass die Blutegelvorräthe in verschiedenen Ländern zur Deckung des medicinischen Bedürfnisses bald nicht mehr ausreichen dürften, veranlasste in neuerer Zeit die Anlage von künstlichen Blutegelcolonien in Teichen in Gegenden, wo man weiches Wasser mit Moor- oder Lehmgrund benützen kann. In solche Teiche sollte man auch die schon gebrauchten Blutegel, anstatt sie zu vernichten, zum Zweck der Vermehrung und Fortpflanzung setzen; nach einem Jahre sind sie wieder ganz gut brauchbar. Mit den Fingern ausgestrichene Blutegel saugen wohl bald wieder, allein durch diese Manipulation werden viele Egel unbrauchbar gemacht und getödtet, wesshalb man die Gewohnheit des Ausstreichens unterlassen soll. Es ist gut, dass die neue Medicin neben der allgemeinen Blutentziehung durch Aderlass auch die locale Blutentziehung mittelst der Blutegel beschränkt hat, wodurch der Verbrauch dieser Thiere nun kein so enormer mehr ist als früher.

Bei der Anwendung der Blutegel hat man nicht nur auf die Zahl, sondern auch auf die Grösse Rücksicht zu nehmen. Man nimmt drei Grössen an, deren Gewicht von der 6. Ausgabe der Pharmakopoea Borussica und auch von anderen



Pharmakopöen in der Art normirt war, dass die kleineren 0,5 bis 1,0, die mittleren 1 bis 2 und die grösseren 2 bis 3 Grm. schwer sein sollten. Diese Verordnung besteht jetzt nicht mehr, denn sowie man früher beim Dispensiren dieser Thiere nicht jedes einzelne Stück auf die Wage gelegt hat, ebenso genügt auch jetzt das Augenmass, um die Grösse der Egel hinlänglich richtig abschätzen zu können. Selbstverständlich ist es, dass wenn bei Kindern Blutegel applicirt werden müssen, man hiezu nur kleine Exemplare wählt. Uebrigens saugt ein Egel kaum mehr als 2 bis 4 Grm. Blut, aber die Nachblutung kann 15 bis 30 Grm. und darüber betragen.

Im Kleinen bewahrt man die Blutegel am zweckmässigsten in weitmündigen gläsernen oder steinzeugenen Gefässen auf, welche mit Leinwand bedeckt und verbunden werden. Die Egel lieben Ruhe und Schatten und keine zu hohe Temperatur, wesshalb der beste Aufbewahrungsort ein nicht helles kühles Gewölbe oder ein Keller mit reiner Luft ist, wo das Wasser nie gefriert und die Temperatur nicht über 15° C. steigt. Eine mit Ammoniak oder Schwefelwasserstoff verunreinigte Luft ist diesen Thieren ebenso schädlich wie warme Luft, directes Sonnenlicht und unreines fauliges Wasser. Die Blutegel häuten sich von Zeit zu Zeit, jedoch weniger in ihren natürlichen Wohnplätzen als in der Gefangenschaft, in welcher wir sie halten, und da dadurch das Wasser, worin man sie aufbewahrt, leicht faulig wird, so muss es öfter, wöchentlich ein paarmal, erneuert werden, auch muss man die Aufbewahrungsgefässe selbst von Zeit zu Zeit von anhängendem Schleim durch Ausfegen mit Sand und Stroh sorgfältig reinigen. Das Aufbewahren einer grösseren Menge von Blutegeln geschieht in Gefässen von Sandstein oder gut ausgelaugtem Eichenholz, auf deren Boden entweder Quarzsand, Lehm oder zerkleinerter Torf gebracht wird. Auch diese Unterlage muss man nebst dem Wasser nach einiger Zeit erneuern. Ueberhaupt muss man alle Massregeln treffen, um die Egel gesund und frisch zu erhalten und mithin die Krankheiten, wie Knotenkrankheit, Schleimkrankheit, Gelbsucht etc., welchen diese Thiere in der Gefangenschaft so sehr ausgesetzt sind, davon abzuhalten. Es ist hier nicht der Ort, über die Pathologie der Blutegel, wovon ich auch nichts verstehe, weiteres zu schreiben; hier möge es genügen, hervorzuheben, dass wenn man die oben angedeuteten Massregeln bei der Aufbewahrung der Blutegel befolgt, es auch nicht so schwierig ist, diese Thiere frisch und gesund zu conserviren, wozu auch noch die Vorsicht kommt, dass wenn man bei fleissiger Nachsicht einen kranken oder gar einen abgestorbenen Egel bemerkt, dieser sogleich von den übrigen abgesondert werde, weil er sonst ansteckend wir-



ken würde. Gesunde Egel erkennt man durch ihre muntere Bewegung und auch dadurch, dass sie sich beim leisen Drücken in der Hand kugelig zusammenziehen. Zur guten Conservirung der Blutegel hat man eine Menge von Vorschlägen gemacht; man hat u. a. empfohlen, das Wasser, worin man sie aufbewahrt, mit einigen Tropfen Salzsäure oder Schwefelsäure oder säuerlichen Weines anzusäuern. Solcher Verbesserungen bedarf es aber in der Regel nicht, wenn man die oben angeführten Bedingungen zu ihrer Conservirung: reine Luft und reines Wasser, nicht zu hohe Temperatur, Schatten und Ruhe im Auge behält.

### Hydrargyrum. Quecksilber.

S. Bd. I, S. 149.

Nach Angabe der Pharmakopoe enthält das käufliche Quecksilber gewöhnlich eine kleine Menge Blei, Wismuth, Zinn oder Zink, ja Einige behaupten sogar, dass die Verunreinigung des Quecksilbers mit anderen Metallen bis zu 2 Proc. gehe, was entschieden unrichtig ist, wie der verstorbene Apotheker Dr. E. Meyer\*) in Fürth durch eine Reihe interessanter Beobachtungen nachgewiesen hat. Man kann sicher annehmen, dass Quecksilber, welches eine vollkommen reine, ungetrübte Oberfläche zeigt, auch so viel wie völlig frei von fremden Metallen sei und dass weder eine absichtliche noch eine zufällige Verunreinigung des Quecksilbers mit einem anderen Metalle möglich ist, weil der geringste Zusatz eines solchen, bei Blei schon  $\frac{1}{40000}$  bis  $\frac{1}{50000}$ , sich als Amalgam ausscheiden und auf der Oberfläche zu erkennen geben würde. Bei den ungeheueren Mengen von Quecksilber, welche in Fürth und Umgegend zur Spiegelfabrikation verwendet werden oder vielmehr verwendet wurden, weil jetzt die Quecksilberspiegel grösstentheils durch Silberspiegel verdrängt worden sind, hatte Mayer reichlich Gelegenheit gehabt, österreichisches und spanisches Quecksilber, wie es aus unmittelbarer Quelle bezogen wird, zu untersuchen und die obige Behauptung bestätigt zu finden.

Das österreichische Quecksilber von Idria kommt bekanntlich in Quantitäten von 50, bisweilen 42 bis 43 Pfund in dop-

\*) Buchners n. Report. 1, 1.



pelte lederne Beutel eingeschlossen, welche wieder einzeln in entsprechend kleine Fässchen verpackt sind, in den Handel. Dasselbe ist vollkommen leichtflüssig und nur mit einer schwachen hellgrauen pulverigen Haut bedeckt, welche sich leicht abnehmen lässt und sich, zwischen 2 Glasplatten gedrückt, bis auf einen kleinen hellgrauen Rückstand als reines Quecksilber zu erkennen gab. Der kleine Rückstand zeigte sich unter dem Mikroskope als Faser von der inneren rauhen Seite des Leders mit anhängendem Quecksilberstaub. Ein anderes Metall konnte im österreichischen Quecksilber gar nicht gefunden werden; nach wiederholtem Filtriren war es dünnflüssig und völlig spiegelglänzend, durch keine Spur einer Absonderung auf der Oberfläche getrübt.

Das spanische Quecksilber von Almaden wird in circa 2 Centimeter dicken und etwas über  $\frac{1}{3}$  Meter hohen eisernen Krügen, Lagüle, versendet, welche an der Stelle der Stöpsel mit eisernen Schrauben versehen sind. Ein solcher Krug enthält zwischen 70 und 80 Pfund Quecksilber. Beim Oeffnen derselben gewährt das darin befindliche Metall gar keinen günstigen Anblick. Dasselbe ist mit einer ganz schwarzen pulverigen Decke dergestalt überzogen, dass man kaum etwas von einem Metallglanz bemerken kann. Dieser schwarze Körper lässt sich jedoch vom Quecksilber sehr leicht trennen und gab sich bei der Untersuchung als zerkleinertes Eisen zu erkennen, welches sich vielleicht bei dem weiten Transport von der inneren Seite der Krüge abgelöst hat. Auch das spanische Quecksilber fließt von einem durchlöcherten Filtrum rein und hell ab, wenn man dasselbe nur eine kurze Zeit der Ruhe überlässt, um die Abscheidung der beigemengten Unreinigkeiten auf der Oberfläche zu bewirken. Auch das so gereinigte spanische Quecksilber wurde rein von fremden Metallen gefunden und ebenso wird sich auch das Quecksilber von Californien, Mexiko und Peru, welches nun auch im Handel vorkommt, verhalten. Zum Reinigen des Quecksilbers von dabei befindlichen Unreinigkeiten ist es am besten, das Metall in ein Filtrum von starkem Schreibpapier zu giessen, in dessen Spitze man mit einer feinen Nadel ein Loch gemacht hat. Das gewöhnliche Durchgiessen des Quecksilbers durch eine Papierdüte kann diese Reinigungsmethode nie ersetzen, da durch das Aufgiessen in verschiedenen Portionen und dadurch, dass das Quecksilber die Unreinigkeiten nicht ruhig absondern kann, immer mehr oder weniger von den letzteren mit durchgerissen wird. Natürlich muss beim Filtriren auch der letzte Antheil, etwa  $\frac{1}{12}$  der zu reinigenden Menge, zurückgelassen werden.

Ueber die Natur des das unreine Quecksilber bedeckenden grauen Körpers hatte man verschiedene Vorstellungen; die

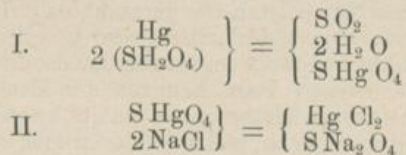


Einen hielten ihn für ein Gemenge von Quecksilberoxydul und fein vertheiltem Quecksilber mit den Oxyden der fremden Metalle, die Andern für ein Gemenge der Oxyde der fremden Metalle entweder mit Quecksilber oder mit Amalgam. Aus den Versuchen Mayers geht auf das Bestimmteste hervor, dass die grauschwarze pulverige Substanz, welche das Quecksilber absondert, wenn es fremde Metalle enthält, aus den Amalgamen der letzteren mit vielem adhärirendem Quecksilber besteht, welche Amalgame sich im überschüssigen Quecksilber nicht auflösen und als specifisch leichter auf der Oberfläche ausscheiden. Durch Mayers Beobachtungen wird die alte Ansicht der Quecksilberarbeiter, dass das Quecksilber nichts Fremdes in sich dulde, vollkommen bestätigt. Das käufliche Quecksilber ist also, wenn es auf die oben beschriebene Weise filtrirt worden ist, für die meisten Zwecke rein genug; nur in speciellen Fällen mag es zweckmässig sein, dasselbe auf die bei dem Artikel Hydrargyrum depuratum angegebene Weise noch weiter zu reinigen.

### Hydrargyrum bichloratum corrosivum. Ätzendes Quecksilberchlorid.

S. Bd. I, S. 149.

Das ätzende Quecksilberchlorid wird im Kleinen am besten nach Kunkels Methode durch wechselseitige Zersetzung von schwefelsaurem Quecksilberoxyd und Kochsalz in der Hitze bereitet. Zu diesem Zwecke muss zuerst durch Erhitzen von Quecksilber mit concentrirter Schwefelsäure das schwefelsaure Quecksilberoxyd dargestellt werden, so dass diese Bereitungsweise des ätzenden Quecksilbersublimates in zwei Prozesse zerfällt, welche sich durch folgende Schemas ausdrücken lassen:



Durch Einwirkung von 2 Mol. Schwefelsäure auf 1 Atom Quecksilber entsteht demnach 1 Mol. schwefelsauren Quecksilberoxyds unter Entwicklung von 1 Mol. schwefligsauren



Gases und 2 Mol. Wasser. 1 Mol. schwefelsauren Quecksilberoxydes und 2 Mol. Chlornatrium setzen sich hierauf um in 1 Mol. Quecksilberchlorid und 1 Mol. schwefelsauren Natrons. Ersteres Salz sublimirt und letzteres bleibt im Rückstande. Diese Bereitungsweise kann nach folgender Vorschrift ausgeführt werden :

Quecksilber 100 Theile,

werde in einem gläsernen Kolben übergossen mit

roher Schwefelsäure, 150 Theilen,

und damit im Sandbade so lange erhitzt, bis sich kein schwefeligsäures Gas mehr entwickelt. Den Inhalt des Kolbens bringe man dann in eine Porzellanschale und erhitze ihn unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe, bis das Ganze in eine trockene weisse Salzmasse von schwefelsaurem Quecksilberoxyd verwandelt ist. Diese werde zu feinem Pulver zerrieben und mit

getrocknetem und fein gepulvertem Kochsalz, dem gleichen Gewichte, in einer porzellanenen Reibschale innig gemengt. Das Gemenge bringe man in einen trockenen Glaskolben, der höchstens nur bis zum dritten Theile davon voll werde, worauf man die Sublimation im Sandbade bei gehörig geleitetem, allmählig verstärktem Feuer und mit der Vorsicht vornehme, dass man nichts von den Sublimatdämpfen einathme. Der Sublimat werde nach dem Zerschlagen des Kolbens vorsichtig herausgenommen und in gut verschlossenen Gläsern als Gift aufbewahrt.

Um 100 Theile Quecksilber in schwefelsaures Quecksilberoxyd umzuwandeln, sind theoretisch von der concentrirtesten Schwefelsäure nur 98 Th., also nahezu die gleiche Menge erforderlich. Da aber, abgesehen davon, dass die rohe englische Schwefelsäure kaum mehr als 92 Proc. Säure enthält, bei der Einwirkung derselben auf das Quecksilber in der Hitze ein Theil davon unzersetzt verdunstet, so ist es zweckmässig, einen gehörigen Ueberschuss an Säure und zwar die anderthalbfache Menge von der des Quecksilbers zu nehmen, um sicher zu sein, dass alles Quecksilber zu Oxydsalz werde. Ausserdem würde ein Theil Quecksilber entweder gar nicht oxydirt werden und als Quecksilberkügelchen der Salzmasse beigemischt bleiben, oder er würde nur in schwefelsaures Quecksilberoxydul verwandelt werden, welches beim Erhitzen mit Kochsalz Calomel gibt. Der nothwendige Ueberschuss an Schwefelsäure macht aber diese Operation auch sehr lästig wegen der schweren Schwefelsäuredämpfe, welche namentlich während des Eindampfens der Masse entweichen. Man könnte die Einwirkung der Schwefelsäure auf das Quecksilber gleich in der Porzellanschale geschehen lassen, in welcher man nachher das Ein-



dampfen zur Trockne vornimmt; um aber den Ausweg für das sich entwickelnde schweflige Säure Gas einzulegen, lasse ich den ersten Theil der Operation in einem Glaskolben vornehmen, womit sich mittelst eines durchbohrten Korkes und einer Gasleitungsröhre leicht ein Waschfläschchen verbinden lässt, um von da aus das Gas in kaltes destillirtes Wasser zur Bereitung wässeriger schwefliger Säure, deren man bisweilen bedarf, zu leiten. Wenn nach beendigter Gasentwicklung die breiige Masse von schwefelsaurem Quecksilberoxyd und freier Schwefelsäure in die Porzellanschale ausgegossen ist, werde der Kolben noch mit ein wenig Wasser ausgespült, damit nichts verloren gehe. Das Eindampfen der Salzmasse geschehe auch im Sandbade und zwar an einem Orte, an welchem für guten Abzug der lästigen Schwefelsäuredämpfe gesorgt ist. Man höre mit dem Erhitzen und Umrühren auf, wenn keine schwefelsauren Dämpfe mehr hinweggehen und Alles in eine ganz trockene weisse Salzmasse verwandelt ist. Um sich zu überzeugen, ob diese Salzmasse frei von schwefelsaurem Quecksilberoxydul sei, löse man eine kleine Menge davon in einer Probirröhre unter Erwärmung in Salzsäure. Ist die Lösung klar, dann ist kein Oxydulsalz vorhanden; bei Gegenwart von letzterem bildet sich ein weisser Niederschlag von Calomel.

Die theoretische Menge des aus 100 Th. gebildeten schwefelsauren Quecksilberoxydes beträgt 148 Th., zu deren Umsetzung in Quecksilberchlorid 58,5 Th. Kochsalz erforderlich sind. Man pflegt aber von diesem zur innigeren Mischung und vollkommeneren Zersetzung einen bedeutenden Ueberschuss, nämlich ebensoviel als man schwefelsaures Quecksilberoxyd erhalten hat, zu nehmen. Das Kochsalz muss durch Erwärmen vollkommen ausgetrocknet und fein gepulvert sein, auch muss es mit dem schwefelsauren Quecksilberoxyd durch Reiben innig gemengt werden. Wenn dieses Gemenge in einen ganz trockenen Glaskolben mit weitem Halse anstatt dessen man auch eine Retorte nehmen kann, gebracht ist, werde das Sublimationsgefäß auf das Sandbad gesetzt und so hoch mit Sand umgeben als das Salzgemenge liegt. Hierauf werde die Sublimation bei allmählig verstärktem Feuer vorgenommen. Anfangs entweichen trotz sorgfältigen Austrocknens immer noch etwas Wasserdampf und salzsaure Dämpfe. Sind diese entwichen und beginnt die Sublimation des Quecksilberchlorides, so verschliesse man die Mündung des Kolbens lose entweder mit einem Kreidestöpsel oder mit dem Deckel eines Porzellan-Glühziegels und fahre fort zu feuern so lange als sich noch Sublimat oberhalb der mit Sand bedeckten Stelle anlegt. Da das ätzende Quecksilberchlorid flüchtiger ist als Calomel, so bedarf man zur Sublimation keiner besonders starken Hitze.



Bei der Gesundheitsgefährlichkeit der Sublimatdämpfe versteht es sich von selbst, dass man sich vor deren Einathmung hüte und dass man die Operation unter einem gut ziehenden Kamine vornehme. Nach beendigter Sublimation lasse man erkalten, worauf man den Kolben oder die Retorte mit einer Sprengkohle an der klaren Stelle zwischen Sublimat und dem aus Glaubersalz und überschüssigem Kochsalz bestehenden Salzkuchen rund herum absprenge und den Sublimat von der Glaswand ablöse. Wenn die Sublimatschicht etwas dick ist, und sich durch vollkommene Abkühlung gehörig zusammengezogen hat, geschieht die Loslösung vom Glase ziemlich leicht. Ausserdem muss man mit einem spitzen Messer nachhelfen und sollte etwas vom Sublimat am Glase hängen bleiben, dann lege man die Scherben in eine Porzellanschale und übergiesse sie darin mit destillirtem Wasser, um sich eine Sublimatlösung als chemisches Reagens zu bereiten.

Auf die gleiche Weise wird der zu medicinischen Zwecken dienende Aetzsublimat auch im Grossen bereitet, nur bedient man sich da zum Auflösen des Quecksilbers in der concentrirten Schwefelsäure einer gusseisernen Schale. Seit einigen Jahren braucht man grosse Quantitäten ätzenden Quecksilbersublimates zum Imprägniren der hölzernen Eisenbahnschwellen, um diese vor Fäulniss zu schützen. Das hiezu bestimmte Präparat, welches weniger rein zu sein braucht als das zu Heilzwecken dienende wird in einigen Fabriken durch Auflösung von Quecksilber in Königswasser und Eindampfen der Lösung bereitet, wobei das entstandene Quecksilberchlorid als lange weisse glänzende Prismen herauskrystallisirt. Auch kann die durch völliges Eindampfen erhaltene Salzmasse ebenfalls der Sublimation unterworfen werden, wenn man das Präparat als derbe Massen haben will. Durch Auflösung von Quecksilberoxyd in Salzsäure wird ebenfalls Quecksilberchlorid gebildet, allein da dieser Operation die Bereitung von Quecksilberoxyd vorausgehen muss, so ist sie theurer als die Darstellung durch Auflösen des Metalles in Königswasser. Nach einer anderen zur Ausführung im Grossen empfohlenen Darstellungsweise werden 10 Th. Quecksilber, 8 Th. getrockneten Kochsalzes und 6 Th. Braunsteinpulver innig gemengt, worauf man 11 Th. rohe Schwefelsäure unter Umrühren hinzufügt. Wenn die Entweichung von freiem Chlor und Chlorwasserstoffdämpfen aufgehört hat und die anfangs flüssige Masse hart geworden ist, wird sie zerrieben und der Sublimation unterworfen. Es ist klar, dass es das aus dem Kochsalz durch Schwefelsäure und Manganhyperoxyd entwickelte Chlor ist, welches sich bei diesem Verfahren direct mit dem Quecksilber zu Quecksilberchlorid verbindet.



Die Reinheit des ätzenden Quecksilbersublimates ist durch Wahrnehmung der in der Pharmakopoe angegebenen Eigenschaften leicht zu erkennen. Das Präparat muss sich beim Erhitzen auf einem Platinbleche vollkommen verflüchtigen. Es muss sich in 16 Theilen kalten und in 3 Theilen kochenden Wassers vollkommen auflösen; bliebe hiebei ein weisses Pulver zurück, so wäre dem Präparat Quecksilberchlorür beigemischt. Die wässerige Lösung des Quecksilberchlorides röthet Lackmus und schmeckt widrig scharf metallisch. Bei längerem Einfluss des Lichtes auf diese Lösung findet unter Ausscheidung von Quecksilberchlorür eine Zersetzung statt. Charakteristisch für das ätzende Quecksilberchlorid ist, dass es vom Weingeist und auch vom Aether viel leichter als vom Wasser gelöst wird.

Die wässerige Lösung des ätzenden Quecksilbersublimates wirkt je nach ihrer Concentration adstringirend oder ätzend auf alle Schleimhäute, Wunden, Geschwüre, von Epidermis entblösste Stellen etc., mit welchen sie in Berührung kommt. Der Grund für diese Einwirkung liegt in dem Umstande, dass der Sublimat mit den Eiweisskörpern Verbindungen eingeht. Der Sublimat wird von der Schleimhaut des Darmkanales wahrscheinlich als Quecksilberalbuminat resorbirt, kreist als solches im Blute und lagert sich dadurch in den Organen ab; insbesondere sind es die Knochen, die Leber, die Muskeln etc., in denen sich das Quecksilber aufspeichert, um erst sehr langsam den Körper mit dem Harne zu verlassen. Kleine einmalige Gaben von Sublimat sind ohne allgemeine Wirkung. Länger fortgesetzte kleine Gaben jedoch bringen die allgemeinen Quecksilberwirkungen hervor. Diese bestehen in dem Auftreten eines Mundkatarrhes (Stomatitis mercurialis), dann folgt ein mehr oder weniger heftiger Speichelfluss (Salivatio mercurialis), dessen gelieferte Speichelmengen viele Pfunde im Tage betragen können. Gleichzeitig entwickelt sich ein mehr oder weniger hochgradiger Gastricismus mit Appetitmangel und Diarrhoe, welche Erscheinungen zusammen in kurzer Zeit einen Menschen bedeutend abmagern machen können und welche Kinder und alte schwächliche Leute zu tödten im Stande sind. An dieser Abmagerung ist aber nicht das Quecksilber als solches in der Art schuld, dass es, wie man früher vielfach behauptete, den Stoffwechsel vermehrt, sondern indirect dadurch, dass es die Nahrungsaufnahme hindert. Man weiss nämlich, dass das Quecksilber, wenn es die Wirkungen auf den Darmkanal nicht ausübt, auch keine Veränderung im Stoffwechsel bedingt.

Therapeutisch verwendet man den Sublimat als Aetzmittel selten mehr, häufiger als Adstringens bei Mundkatarrhen,



nässenden Eczemen etc., am häufigsten wohl innerlich bei Behandlung der constitutionellen Syphilis.

- |   |   |
|---|---|
| <p>Rp. Hydrarg. bichlorat. corrosiv. 0,5<br/>Aq. destillat. 300,0<br/>M. D. S. Mundwasser.</p>                  | <p>Rp. Hydrarg. bichlorat. corrosiv. 0,5<br/>Aq. destillat. 300,0<br/>M. D. S. Zu Umschlägen (Eczem).</p>   |
| <p>Rp. Hydrarg. bichlorat. corrosiv. 1,0<br/>Spirit. Vin. rectificatiss. 50,0<br/>M. D. S. Gegen Kopfläuse.</p> | <p>Rp. Hydrarg. bichlorat. corrosiv. 0,5<br/>Micae panis q. s. ut f. pilul. Nr. 100.<br/>Consperg. Lycopod.<br/>M. D. S. Täglich zweimal 1 Stück nach Tisch zu nehmen (Syphilis).</p> |

### Hydrargyrum bijodatatum rubrum. Rothes Quecksilberjodid.

S. Bd. I, S. 150.

Zur Darstellung dieses Präparates lässt die Pharmakopoe die klare Auflösung von 4 Th. ätzenden Quecksilberchlorides in 72 Th. destillirten Wassers mit der filtrirten Auflösung von 5 Th. Jodkalium in 16 Th. destillirten Wassers vermischen, wobei durch wechselseitige Zersetzung Chorkalium und Quecksilberjodid entstehen, welches letztere als scharlachrother Niederschlag zu Boden fällt. Ein Aequivalent Quecksilberchlorid (135,5) erfordert zur vollkommenen Zersetzung 1 Aeq. Jodkalium (166). Demnach gehören zur Umwandlung von 4 Th. Quecksilberchlorid in Quecksilberjodid 4,9 Th. Jodkalium. Die Pharmakopoe lässt von diesem Salze einen kleinen Ueberschuss, nämlich 5 Th. nehmen, was ganz zweckmässig ist, denn abgesehen davon, dass das officinelle Jodkalium nicht absolut chemisch rein ist und gewöhnlich auch etwas Feuchtigkeit enthält, sichert ein kleiner Ueberschuss an Jodkalium die vollkommene Zersetzung des Quecksilberchlorides, von welchem ein Ueberschuss schon deshalb zu vermeiden ist, weil er mit dem Quecksilberjodid als schwer lösliche Doppelverbindung niedergefallen würde. Diess bemerkt man auch ganz deutlich während der Fällung, wenn man die Jodkaliumlösung in kleinen



Portionen zur Sublimatlösung giesst. Der zuerst scharlachroth erscheinende Niederschlag nimmt unmittelbar darauf eine blassrothe Farbe an in Folge der Bildung dieser schwerlöslichen Doppelverbindung. Erst später, wenn mehr Jodkalium zugesetzt worden ist, und namentlich zuletzt, wenn alles Quecksilberchlorid zersetzt ist, nimmt der Niederschlag die feurige scharlachrothe Farbe des reinen Quecksilberjodides an.

Eine andere Erscheinung bietet sich dar, wenn umgekehrt die Sublimatlösung nach und nach in die Jodkaliumlösung gegossen wird. Hier verschwindet der beim Eintröpfeln entstehende scharlachrothe Niederschlag beim Umrühren wieder so lange als das Jodkalium vorherrscht, weil das entstehende Quecksilberjodid mit unzersetztem Jodkalium eine in Wasser zu einer farblosen Flüssigkeit lösliche Verbindung bildet. Erst später, wenn eine gewisse Menge Jodkalium zersetzt ist, wird der Niederschlag ein bleibender und zuletzt fällt alles Quecksilberjodid nieder, wenn für vollkommene Zersetzung des Jodkaliums gesorgt ist. Bei dem von der Pharmakopoe verlangten kleinen Ueberschuss des letzteren wird aber auch eine entsprechende geringe Menge rothen Jodquecksilbers gelöst bleiben, wogegen man sicher ist, dass der Niederschlag aus reinem Quecksilberjodid besteht. Aber auch in überschüssiger Quecksilberchloridlösung ist das Quecksilberjodid löslich, wenn auch minder leicht als in überschüssiger Jodkaliumlösung. Was die von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Mengen Wasser (72 und 16 Theile) zur Auflösung des Quecksilberchlorides und des Jodkaliums betrifft, so sind sie durch blosse Umsetzung der in der Vorschrift früherer Pharmakopöen in Unzen und Drachmen ausgedrückten Mengenverhältnisse in das Decimalgewicht entstanden. Ohne Nachtheil für das Präparat könnten ebenso gut 80 Th. Wasser zur Auflösung des Sublimates und 20 Th. Wasser zur Auflösung des Jodkaliums genommen werden. Die Pharmakopoe schreibt die Filtration der beiden Auflösungen vor. Diess ist natürlich nur nothwendig, wenn die Flüssigkeiten nicht vollkommen klar wären, ausserdem können sie ohne Filtration zusammengemischt werden.

Die Fällung werde bei gewöhnlicher Temperatur vorgenommen und wenn sie beendigt ist, werde der Niederschlag auf einem nicht zu grossen Filtrum gesammelt und so lange mit kaltem destillirtem Wasser ausgewaschen, bis das zuletzt abtröpfelnde Waschwasser durch salpetersaures Silber nur sehr wenig mehr getrübt wird. Man bringe dann den Niederschlag im Filtrum zwischen mehrfach zusammengelegtes Fliesspapier und trockne ihn zuletzt bei gelinder Wärme vollkommen aus. Auch dieses Präparat muss im verschlossenen Giftschrank aufbewahrt werden.



Man kann das Quecksilberjodid auch darstellen, wenn man gleiche Aequivalente Quecksilber und Jod, also 100 Th. des ersteren und 127 Th. nebst einem kleinen Ueberschuss des letzteren unter Besprengung mit etwas Weingeist in einem Porzellanmörser innig zusammenreibt und hierauf das so gebildete Jodid nach dem Austrocknen der Sublimation unterwirft. Allein hiebei finden gern chemische Dissociationen durch Wärmewirkung statt. Schon während des Zusammenreibens des Jodes mit dem Quecksilber entwickelt sich so viel Wärme, dass sich etwas Jod verflüchtigt, wenn auch von diesem kein Ueberschuss genommen wurde. In Folge dessen entsteht Quecksilberjodür, welches seinerseits bei der Sublimationshitze in Quecksilberjodid und metallisches Quecksilber zerfällt, wovon man an den obersten Stellen des Sublimates immer einen Anflug bemerkt. Bei dieser Operation des Sublimirens gehen interessante Veränderungen an den kleinsten Theilchen des Quecksilberjodides vor sich. Bei beginnendem Erhitzen wird die rothe Masse gelb, dann schmilzt sie zu einer dünnen Flüssigkeit, welche bei zunehmender Hitze ins Kochen kommt und verdampft. Es legen sich im Sublimationsgefäß keine rothen, sondern citronengelbe rhombische Tafeln an, welche aber durch die geringste Veranlassung, so zu sagen von selbst nach und nach in die scharlachrothe Modification übergehen, deren Form dem tetragonalen System angehört. Namentlich durch Erschütterung und durch Berührung mit einem harten Körper wird diese von der Berührungsstelle ausgehende Veränderung rasch bewirkt. Zu Heilzwecken soll übrigens nicht das sublimirte und dann zerriebene, sondern nur das nach Vorschrift der Pharmakopoe durch Präcipitation bereitete Quecksilberjodid benützt werden.

Das officinelle Quecksilberjodid muss ein höchst feines, lebhaft scharlachrothes, beim Erhitzen vollkommen flüchtiges Pulver darstellen. Im kalten Wasser ist es fast unlöslich, aber heisses Wasser löst ein wenig davon, wesshalb man die Fällung und das Auswaschen des Niederschlages kalt vornehmen soll. Von Weingeist wird es besonders in der Siedhitze in ziemlich reichlicher Menge zu einer farblosen Flüssigkeit gelöst, aus welcher während des Erkaltens und Verdampfens das Jodid in der rothen Modification als Quadratoctaëder herauskrystallisirt. Auch von Aether und Chloroform wird es gelöst. Dass es mit Quecksilberchlorid und mit Jodkalium lösliche Verbindungen eingeht, ist schon oben erwähnt. Sättiget man eine heisse Auflösung des Jodkaliums mit Quecksilberjodid, so scheidet sich während des langsamen Erkaltens ein Theil des letzteren in schönen rothen Quadratoctaëdern aus. Aber auch in manchen anderen Salzlösungen, namentlich in



denjenigen der Chloride und Bromide, ebenso in Jodwasserstoffsäure und Salzsäure ist es mehr oder weniger löslich. Man kann annehmen, dass das Quecksilberjodid in seinen Lösungen als gelbe Modification vorhanden sei. Bei rascher Ausscheidung daraus, z. B. wenn die weingeistige Lösung in Wasser gegossen wird, erscheint der Niederschlag anfangs gelb, ebenso im Moment der Entstehung bei der Wechselwirkung von Sublimat und Jodkalium, aber unmittelbar darauf nimmt der Niederschlag die scharlachrothe Farbe an. Am Lichte wird das Quecksilberjodid viel weniger verändert als das Quecksilberjodür und Quecksilberchlorür, gleichwohl ist es gerathen, auch dieses Präparat vor Zutritt des Lichtes zu schützen, was beim Aufbewahren im Giftschrank ohnehin der Fall ist.

Das rothe Quecksilberjodid wirkt stark ätzend wie der Quecksilbersublimat und kann auch wie dieser verwendet werden, was übrigens sehr selten geschieht. Die Pharmakopoe hat die stärkste Einzelgabe auf 0,03 und die Gesamtgabe für 1 Tag auf 0,1 Grm. festgesetzt. Zur innerlichen Anwendung ist die Pillenform die geeignetste.

### Hydrargyrum chloratum mite. Quecksilberchlorür.

S. Bd. I, S. 150.

Das Quecksilberchlorür oder Calomel soll zu medicinischem Gebrauche, wenn der Arzt nicht ausdrücklich ein Präparat von anderer Bereitungsweise vorschreibt, nur durch Sublimation und nachheriges Zerreiben dargestellt werden. Hiezu befolge man die alte Vorschrift, nach welcher 4 Theile Aetzsublimat und 3 Theile Quecksilber innig gemengt und zur Sublimation erhitzt werden sollen. Dieselbe lässt sich auf folgende Weise ausführen:

Gepulvertes ätzendes Quecksilberchlorid,  
4 Theile,

Quecksilber, 3 Theile,

werden in einer porcellanenen Reibschale mit etwas Wein-  
geist befeuchtet und so lange gerieben, bis keine Quecksilber-  
kugelchen mehr wahrzunehmen sind. Das Gemenge werde  
vollkommen ausgetrocknet und dann in einen höchstens nur  
bis zum dritten Theile anzufüllenden Glaskolben gebracht, den  
man mit einem Kreidestöpsel lose verschliesse und in das  
Sandbad stelle. Hierauf werde die Sublimation bei anfangs  
mässigem, dann verstärktem Feuer vorgenommen. Die voll-



kommen sublimirte Masse trenne man vom Glase und befreie sie von den etwa noch anhängenden Quecksilberkügelchen. Hierauf werde sie durch fortgesetztes Reiben mit Wasser in einer porzellanenen Reibschale und Schlämmen in feinstes Pulver verwandelt, welches auf einem Filtrum gesammelt, zur Entfernung von etwa beigemengtem ätzenden Quecksilberchlorid mit kaltem destillirtem Wasser ausgewaschen, dann getrocknet und in gut verschlossenen Glasgefässen vor Licht geschützt aufbewahrt werde.

Damit 1 Aequivalent Quecksilberchlorid (135,5) zu Quecksilberchlorür werde, muss es sich mit 1 Aeq. Quecksilber (100) verbinden, oder mit anderen Worten: 1 Molecül Quecksilberchlorid verbindet sich mit 1 Atom Quecksilber zu Calomel:  $\text{Hg Cl}_2 + \text{Hg} = \text{Hg}_2 \text{Cl}_2$ . Demnach sind zur Umwandlung von 4 Th. Sublimat in Calomel nur 2,95 Th. Quecksilber erforderlich. Da man dafür in der Praxis 3 Th. Metall nimmt, so verflüchtigt sich bei der Sublimation ein wenig Quecksilber unverbunden, aber dieser geringe Quecksilberüberschuss verhindert, dass ein Theil Quecksilberchlorid unverändert bleibe und sich dem Calomel beimenge.

Das Zerreiben des ätzenden Quecksilberchlorides muss mit Vorsicht geschehen; damit nichts davon verstäube, muss man etwas Weingeist zusetzen, auch bei dem Abreiben des gepulverten Aetzsublimates mit dem Quecksilber muss das Pulver mit Weingeist, anstatt dessen man übrigens auch Wasser nehmen kann, befeuchtet bleiben. Wenn die übrigens leicht zu bewerkstelligende Mengung richtig vollzogen ist, erscheint das Pulver gleichmässig grau ohne sichtbare Quecksilberkügelchen. Die chemische Vereinigung des Quecksilbers mit dem Quecksilberchlorid beginnt schon während des Zerreibens, und vervollständigt sich beim darauffolgenden Erwärmen schon weit unter der zur Sublimation erforderlichen Hitze. Einige pflegen die Mischung, nachdem der zugesetzte Weingeist durch gelindes Erwärmen verflüchtigt ist, bevor sie in den Sublimirkolben gebracht wird, in einer Schale noch weiter zu erhitzen, damit der geringe Ueberschuss an Quecksilber, welches viel flüchtiger als Calomel ist, zuvor hinweggehe. Aber durchaus nothwendig ist diess nicht, weil das überschüssige Quecksilber auch beim Erhitzen im Sublimationskolben grösstentheils aus diesem entweicht, besonders wenn man einen Kolben mit kurzem Halse wählt, und wenn auch ein wenig Quecksilber im Kolben bleibt, so legt es sich in Form von Kügelchen am obersten Theil des sublimirten Calomels im Halse des Kolbens an, welcher Theil vom übrigen Sublimationsprodukt leicht getrennt werden kann.

Die Mischung von Quecksilber und Quecksilberchlorid



muss vollkommen trocken in das Sublimirgefäss kommen. Früher, als die Apotheker das Calomel noch selbst bereiteten, wurde die Sublimation in einem bauchigen Medicinglase vorgenommen. Arzneigläser von dieser Form sind aber nun fast ganz durch dickwandige cylindrische Gläser verdrängt worden, auch springen die Medicingläser wegen der ungleichen Dicke ihres Bodens viel leichter als die Kolben von gleichmässig dünnem Glase, welche jedenfalls den Vorzug verdienen. Der Kolben, welcher ebenfalls ganz trocken sein muss, werde mit der Mischung höchstens nur bis zum dritten Theile gefüllt und dann ins Sandbad gesetzt. Hiezu dient am besten eine eiserne Pfanne oder Schale, deren Boden mit einer 1 bis 1½ Centimeter dicken Sandschicht bedeckt ist. Der darauf gestellte Kolben werde dann noch mit so viel Sand umgeben, dass dieser gegen 2 Centimeter über die Mischung im Kolben emporrage. Die Sublimation geschieht am besten mittelst Kohlenfeuers. So lange die Hitze noch mässig ist, kann man den Kolben unbedeckt lassen, damit das zuerst verdampfende Quecksilber so viel als möglich aus dem Kolben entweiche. Wenn aber nach verstärkter Feuerung das Quecksilberchlorür sich in Dampf zu verwandeln beginnt, setze man auf die Kolbenmündung den Kreidestöpsel, anstatt dessen auch der Deckel eines Porzellanglühtiegelchens aufgesetzt werden kann. Die Sublimation ist zu Ende, wenn sich auf dem Boden des Kolbens so viel wie nichts mehr befindet. Hierauf wird der Kolben noch heiss aus dem Sande herausgezogen und zum Zerspringen des Glases ein paarmal mit einem nassen Schwamme oder mit befeuchteter Leinwand überfahren. Nach vollständigem Erkalten werden die Glasscherben vorsichtig vom Calomelsublimat losgelöst, welcher dann nach Entfernung der etwa noch anhängenden Quecksilberkügelchen zu feinstem Pulver präparirt werde. Uebrigens lässt sich der Calomelsublimat vom Glase auch nach vollkommenem Erkalten losmachen, weil die Ausdehnung wie Zusammenziehung beider durch Wärme und Kälte ungleich ist. Man braucht nur den unteren Theil des Kolbens dicht unter dem Anfluge mit einer Sprengkohle abzusprengen, worauf man den Calomelsublimat mit einem spitzen Messer ziemlich leicht von der Wand des Kolbens lösen kann.

Eine andere Methode der Darstellung des sublimirten Calomels besteht in der wechselseitigen Zersetzung von schwefelsaurem Quecksilberoxydul und Chlornatrium in der Hitze. Hiezu muss zuerst schwefelsaures Quecksilberoxydul bereitet werden, oder vielmehr man stellt ganz auf die bei Hydrargyrum bichloratum corrosivum beschriebene Weise schwefelsaures Quecksilberoxyd dar, welches man dann innigst



mit ebensoviele Quecksilber mengt als darin schon enthalten ist, oder, mit anderen Worten, als man Quecksilber zur Ueberführung in schwefelsaures Quecksilberoxyd genommen hat, worauf man die Mischung mit überschüssigem Kochsalz mengt und dieses Gemenge der Sublimation unterwirft. Dieses Verfahren ist gleichsam eine Vereinigung der Darstellung des ätzenden Quecksilberchlorides und des Calomels, wesshalb es sich zur Bereitung dieses Präparates im Grossen besonders eignet. Man erhitze 4 Th. Quecksilber, wie bei Hydrargyrum bichloratum corrosivum beschrieben ist, mit 5 Th. concentrirter englischer Schwefelsäure und lasse, wenn die Entwicklung von schwefligsaurem Gas aufgehört hat, den Ueberschuss an Schwefelsäure unter Umrühren verrauchen, worauf die vollkommen trockene Salzmasse unter Befeuchtung mit etwas Weingeist oder Wasser mit 4 Th. Quecksilber so lange zusammengerieben werde, bis sich mit dem Auge keine Quecksilberkügelchen mehr erkennen lassen. Nachdem diese Mischung zur Verflüchtigung des zugesetzten Weingeistes oder Wassers noch erwärmt worden ist, werde sie innig mit 4 Th. gut ausgetrockneten und gepulverten Kochsalzes gemengt und in einem Glaskolben ganz auf die oben beschriebene Weise der Sublimation unterworfen. Dass hiebei, wie bei der Sublimation des ätzenden Quecksilberchlorides ein Gemenge von schwefelsaurem Natron und überschüssigem Kochsalz zurückbleibt, braucht kaum erwähnt zu werden.

Zum Präpariren des sublimirten Calomels zu feinstem Pulver bediene man sich, wenn man hiezu keine besondere Lävigirvorrichtung zur Verfügung hat, einer nicht zu hohen unglasirten porzellanenen Reibschale. Man zerreibe nicht zu viel von den Calomelstücken auf einmal und wende hiezu nur soviel Wasser an, dass ein gleichmässiger dünner Schlamm entstehe. Hat man unter ziemlich starkem Drucke lange genug gerieben, dann setze man mehr Wasser hinzu, rühre noch ein wenig um und schlämme das Feinste auf ein Filtrum. Das in der Reibschale Gebliebene werde weiter zerrieben und geschlänmt, bis zuletzt Alles im Filtrum vereinigt ist. Sollte sich beim Calomel etwas Aetzsublimat befinden, so muss man den Inhalt des Filtrums so lange mit destillirtem Wasser auswaschen, bis das Ablaufende bei der Prüfung mit Schwefelwasserstoffwasser nicht mehr braun gefärbt wird. Das Trocknen des präparirten Calomels geschehe bei Abschluss des Lichtes bei gelinder Wärme.

Von der Darstellung des Quecksilberchlorürs auf nassem Wege braucht hier kaum gehandelt zu werden, weil dieses Präparat wegen seiner stärkeren Wirkung in Folge grösserer Feinheit bei uns nicht angewendet wird. Sollte es aber ver-



langt werden, dann braucht man nur zum flüssigen salpetersauren Quecksilberoxydul unter Umrühren so lange entweder verdünnte Salzsäure oder Kochsalz oder Salmiaklösung zu giessen, bis kein Niederschlag mehr entsteht, welchen man dann auf einem Filtrum sammle und nach vollkommenem Auswaschen mit destillirtem Wasser bei gelinder Wärme im Dunklen trockne. Von anderer Beschaffenheit als dieses nach Scheeles Verfahren auf nassem Wege bereitete Calomel ist aber dasjenige auch durch Präcipitation erhaltene Quecksilberchlorür, welches aus Quecksilberchlorid durch Einwirkung reducirend wirkender Agentien, wie schweflige Säure, phosphorige Säure, ameisensaures Natron etc. entsteht. Namentlich das durch Einwirkung von schwefligsaurem Gas auf eine warme Lösung des Quecksilberchlorides entstehende Chlorür ist offenbar krystallinischer Natur, was durch das schimmernde Aussehen im Sonnenschein während der Fällung bewiesen wird. Auf die Zweckmässigkeit der Bereitung des Calomels auf solche Weise hat besonders Wöhler\*) aufmerksam gemacht und in der That verdient diese Bereitungsweise unsere Aufmerksamkeit schon desshalb, weil in manchen Laboratorien auf Wunsch der Aerzte, welche das Mittel zum Einstreuen gebrauchen, Calomel auf solche Weise dargestellt werden muss. Sartorius\*\*) hat die günstigsten Bedingungen hiezu ausgemittelt. Man muss die Sublimatlösung stark verdünnen; am besten ist es 1 Theil des ätzenden Chlorides in 80 Th. Wassers zu lösen, diese Lösung kalt mit schwefligsaurem Gas, welches durch Erhitzen von mit concentrirter Schwefelsäure befeuchtetem grobem Kohlenpulver entwickelt werden kann, zu sättigen und dann längere Zeit zwischen 70 und 80° C. zu erhitzen. Auf diese Weise wird nach und nach fast die ganze Menge Aetzsublimat in Calomel verwandelt; der Verlust ist hiebei nicht grösser als bei jeder anderen Bereitungsweise. Da die Wirkung nicht auf einmal, sondern nur allmählig stattfindet, so darf man das ausgeschiedene Quecksilberchlorür nicht zu früh auf dem Filtrum sammeln, auch ist es rathsam, die noch schweflige Säure enthaltende Flüssigkeit noch einmal zu erhitzen, um zu sehen, ob sich daraus noch Calomel ausscheidet. Die geringe Menge aufgelöst bleibenden Quecksilbers kann aus dem Filtrat mit Natronlauge oder Schwefelleberlösung ausgefällt und weiter verwerthet werden.

Das Calomel ist im sublimirten Zustande leicht zu erkennen. Es bildet bekanntlich schwere, glänzende, ziemlich weisse, mehr oder weniger dicke, durchscheinende, faserig-krystallinische

\*) Liebigs Annalen 90, 124.

\*\*) Ebendasselbst, 96, 335.



Stücke, welche sich am Lichte schwärzen und beim Ritzen einen auffallend gelben Strich zeigen. Auch das zu feinstem Pulver präparirte Calomel zeigt noch einen leichten Stich ins Gelbliche, wodurch es vom präcipitirten und auch von dem mittelst Dampf bereiteten Calomel unterschieden werden kann. Beim Erhitzen verflüchtigt sich das Quecksilberchlorür ohne vorher zu schmelzen. Würde hiebei ein Rückstand bleiben, so wäre diess ein Zeichen einer Verfälschung mit einem feuerbeständigen Körper. Man kann wohl annehmen, dass wenn die zur Verflüchtigung und Sublimation des Calomels angewandte Hitze nicht zu gross ist, hiebei auch keine Zersetzung stattfindet, dass aber bei einer Ueberhitzung des Dampfes eine chemische Dissociation in Quecksilberchlorid und metallisches Quecksilber erfolgt. Das zum arzneilichen Gebrauche bestimmte Calomel muss nicht nur ein höchst feines Pulver, sondern auch in kaltem Wasser oder Weingeist ganz unlöslich sein. Würde das mit der zehnfachen Menge Weingeist geschüttelte Pulver ein Filtrat geben, welches mit Schwefelwasserstoffwasser gebräunt würde, so wäre diess ein Zeichen, dass dem Präparat ätzendes Quecksilberchlorid beigemischt ist, welches dann durch fortgesetztes Auswaschen daraus entfernt werden müsste. Kocht man Calomel einige Zeit lang mit Wasser, dann wird es grau und in dem davon abfiltrirten Wasser findet man Quecksilberchlorid, weil durch kochendes Wasser auch eine langsame Zersetzung des Chlorürs in Chlorid und metallisches Quecksilber verursacht wird. Schneller erfolgt diese Zersetzung des Calomels beim Kochen mit Salzsäure und auch mit Salmiak- und Kochsalzlösung. Die verändernde Wirkung des Lichtes auf Calomel beruht wohl ebenfalls auf dem Zerfallen in Chlorid und Metall. Aetzlaugen, Salmiakgeist und andere alkalische Flüssigkeiten, wie Kalkwasser, Barytwasser und selbst Magnesia im feuchten Zustande färben das Calomel unter Bildung von Quecksilberoxydul schwarzgrau. Würde beim Vermischen mit Aetzlauge und gelindem Erwärmen sich Ammoniak entwickeln, so müsste geschlossen werden, dass dem Präparat weisser Quecksilberpräcipitat beigemischt sei, was aber wohl nicht absichtlich geschehen dürfte. Von warmer Salpetersäure wird das Quecksilberchlorür unter Entwicklung rothbrauner Dämpfe und unter Umwandlung in Quecksilberchlorid und salpetersaures Quecksilberoxyd aufgelöst; Königswasser löst dasselbe unter Ueberführung in Quecksilberchlorid auf.

Da das Calomel als solches unlöslich ist, so ist es auch nicht geeignet, resorbirt zu werden; weil man aber auf länger fortgesetzte kleine Calomelgaben die allgemeinen Quecksilberwirkungen auftreten sieht, so muss doch eine Resorption des



Quecksilbers stattgefunden haben und es ist höchst wahrscheinlich gemacht worden, dass ein kleiner Theil desselben im Darmkanale unter dem Einflusse der Darmsäfte in Aetzsublimat übergeführt und dann als solcher resorbirt wird.

Kleine wiederholte Calomelgaben wirken abführend, ebenso wie eine oder ein Paar grössere Dosen. Man schreibt dieser abführenden Calomelwirkung auch die Eigenschaft zu, gewisse Krankheiten, z. B. Typhus im Anfange abortiv zu beseitigen. Ganz kleine Mengen wirken bei Diarrhoe verstopfend.

Das fein präparirte Calomel wird auch verwendet zu Einstreungen in den Conjunctivalsack, bei Hornhautflecken, um deren Resorption zu befördern; ferner verschwinden auch breite Condylome, wenn sie mit Calomelpulver zweckentsprechend behandelt werden. Die Wirkung des Calomels auf Syphilis ist gleich der des Sublimates, wird jedoch selten in Anspruch genommen.

Rp. Calomel 0,3  
Sacch. alb. 0,5.  
M. f. pulv.  
D. S. Zweistündlich 1 Stück  
zu nehmen, bis Stuhl erfolgt.

Rp. Calomel 1,0  
Divid. in part. aequal. Nr. III.  
S. Zweistündlich 1 Stück zu  
nehmen.

Rp. Calomel 0,05  
Magnes. carbonic. 1,0.  
M. f. pulv. Divid. in part.  
aequal. Nr. X.  
D. S. Dreistündlich 1 Stück bei  
Diarrhöen der Kinder.

### Hydrargyrum chloratum mite vapore paratum. Durch Dampf bereitetes Quecksilberchlorür.

S. Bd. I, S. 151.

Das durch Dampf bereitete Quecksilberchlorür oder Dampf-Calomel ist wohl ein bei den Franzosen als Calomel à la vapeur sehr beliebtes Präparat, welches aber von den deutschen Aerzten, welche an den Gebrauch des sublimirten und präparirten Calomels gewohnt sind, in der Regel nicht verordnet wird. Die Unbequemlichkeit, das sublimirte Calomel durch Reiben und Schlämmen zu höchst feinem Pulver zu präpariren, hat den Gedanken erweckt, diesen Zweck auf an-



dere Weise schneller zu erreichen. Hiezu wurde schon im Jahre 1810 von Jewel\*) der Vorschlag gemacht; den Dampf des sublimirenden Calomels in ein Gefäss, worin sich Wasser im Kochen befindet, zu leiten, welches Verfahren aber wenig entsprach. Im Jahre 1822 hat dann Henry der Sohn\*\*) jenes bekannte Verfahren der Bereitung des Calomels mittelst Wasserdampfes bekannt gemacht, dessen man sich lange zu diesem Zwecke ausschliesslich bediente, welches auch jetzt noch mitunter angewendet wird und welches auf der plötzlichen Verdichtung des Calomeldampfes bei seiner Vermischung mit Wasserdampf beruht. Das Nähere dieses Verfahrens ist folgendes:

In eine irdene Retorte mit weitem Halse, anstatt welcher man wohl auch eine gläserne, mit Lehm beschlagene Retorte von schwer schmelzbarem Glase nehmen kann, wird sublimirtes Calomel gebracht, worauf man dieses Gefäss in einen passenden Ofen so einsetzt, dass vom Halse so wenig als möglich hervorrage, um eine Abkühlung durch die äussere Luft zu verhüten. Daran wird ein mit drei Oeffnungen versehener geräumiger Ballon an einer der beiden Seitenöffnungen angefügt und zwar so, dass dessen dritte nach abwärts gerichtete Oeffnung mit einer als Recipient dienenden Flasche mit zwei Oeffnungen verbunden werden kann, welche zur Hälfte mit destillirtem Wasser gefüllt ist und an deren zweite Oeffnung eine Sicherheitsröhre befestiget wird, um der Luft und dem überschüssigen Dampf Ausgang zu gewähren. Durch die zweite, der ersten entgegengesetzte Seitenöffnung geht der Hals einer gläsernen Retorte, worin Wasser in beständiges Kochen gebracht wird. Wenn alles gut lutirt ist, erhitzt man zuerst das Wasser, um den Ballon mit Wasserdampf zu erfüllen. Hierauf legt man unter die das Calomel enthaltende Retorte glühende Kohlen und sorgt dafür, dass der obere Theil des Halses dieser Retorte so stark erhitzt werde, dass sich hier kein Calomeldampf verdichte und ansetze. Im Ballon wird man nun bald weisse Dämpfe auftreten sehen, welche sich an den Wänden schneeartig verdichten und mit dem condensirten Wasser in die untergesetzte Flasche abfließen. Wenn diese weissen Dämpfe nicht mehr erscheinen, beendigt man die Operation und lässt den Apparat erkalten, worauf man das im Recipienten abgesetzte Pulver auf einem Filtrum sammelt, mit Wasser auswäscht und trocknet. Henry

\*) Bibliothéque britannique 15, 211; Bulletin de Pharm. 1811, Nr. 1.

\*\*) Journ. de Pharm. 8, 545; Buchners Repert. 15, 115.



empfiehlt dasselbe durch ein sehr feines seidenes Sieb zu schlagen, um davon einige Calomeltheile zu trennen, welche etwa durch den Wasserdampf nicht genug vertheilt und im Ballon fest geworden wären.

Nach Henry kann man zur Bildung von Calomeldampf in der Retorte anstatt des fertigen Calomels ein zu dessen Bildung bestimmtes und gut zerriebenes Gemenge von 6 Theilen schwefelsauren Quecksilberoxydes, 4 Th. Quecksilber und 3 Th. Kochsalz bringen, welchem er sogar den Vorzug gibt, weil sich daraus die Calomeldämpfe langsamer entwickeln und dadurch einer Verstopfung des Retortenhalses mehr vorgebeugt wird. Aber eines reineren, von beigemengtem metallischem Quecksilber ganz freien Präparates ist man jedenfalls sicherer, wenn man schon fertiges Calomel in Dampf verwandelt. Anstatt eines Recipienten mit 2 Oeffnungen kann man auch ein Gefäss mit nur einer weiteren Mündung nehmen auf welchen der Ballon mittelst eines Ringes so aufgesetzt wird, dass dessen untere, durch ein angefügtes Rohr verlängerte Oeffnung ein wenig in das im Recipienten enthaltene Wasser eintaucht.

Im Jahre 1836 hat dann Hr. Apotheker Dann\*) in Stuttgart die Erfahrung gemacht, dass der Calomeldampf auch dadurch als höchst zarter Staub niedergeschlagen werden kann, wenn man denselben anstatt mit Wasserdampf mit einem kalten Luftstrom zusammentreten lässt. Diese Thatsache ist später von Soubeiran\*\*), Vorstand der grossen Centralapothek für die Pariser Civilspitäler, praktisch verwerthet worden, nachdem derselbe durch die häufige Darstellung des fein zertheilten Calomels mittelst Wasserdampfes die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass die Operation schwierig zu leiten sei, eine lange Uebung erfordere und dass häufig durch Unfälle ein grosser Theil des Produktes verloren gehe. Soubeiran erhitzte anfangs das Calomel in einer in einen Ofen eingesetzten irdenen Röhre, durch welche beständig der Strom eines Ventilators hindurchgeleitet wurde; der Dampf wurde in einem angefügten Recipienten condensirt. Wenn man sich hierzu gerader Röhren bediente, so würde ein Theil des Dampfes bis auf eine Entfernung von 20 Meter geführt werden. Um dies zu verhindern, wurde an den Apparat eine Röhre angebracht, welche ein wenig in Wasser eintauchte; die Luft, welche beständig daraus entwich, verursachte ein Spritzen, wodurch das Calomelpulver benetzt und niederge-

\*) Buchners Repertorium 55, 367.

\*\*) Compt. rend. 14, 18; Liebigs Annalen 43, 238.



schlagen wurde. Soubeiran\*) verbesserte und vereinfachte dann dieses Verfahren, den Calomeldampf durch Anwendung eines kalten Luftstromes zu condensiren, wesentlich dadurch, dass er hiezu ganz das Princip befolgte, auf welches die Bereitung der Schwefelblumen gegründet ist, indem er nämlich die Calomeldämpfe in einen weiten kalten Raum leitete. Dieses vereinfachte Verfahren, welches sich leicht ausführen lässt, ist auch vom französischen Codex medicamentarius vom Jahre 1866 aufgenommen worden; dasselbe lässt sich in folgender Weise formuliren:

Eine beliebige Menge sublimirten Quecksilberchlorürs in Stücken werden in eine thönerne, an dem einen Ende offene und am anderen Ende geschlossene thönere Röhre gebracht, welche man mit einer Lehmschicht überzogen hat. Diese Röhre werde in einen hiezu geeigneten Ofen so eingesetzt, dass sie mit ihrem offenen Ende nur wenig aus demselben hervorrage. Damit verbinde man einen als Recipienten dienenden grossen Behälter von Steingut von der Art eines Wasserständers, welcher zu  $\frac{2}{3}$  seiner Höhe mit einer runden Oeffnung zur Aufnahme des offenen Endes der Röhre versehen ist. Diese Oeffnung darf nur so weit sein, dass die Röhre genau mittelst Reibung eingefügt werden kann. Hierauf werden die Fugen mit etwas Kitt verstrichen und auf den Behälter ein Deckel aufgesetzt, den man zur besseren Verbindung mit dem Behälter mit Papierstreifen verklebt. In der Mitte des Deckels ist eine kleine Oeffnung angebracht, damit die ausgedehnte Luft leicht entweichen könne. Der Recipient muss desshalb dem Ofen so nahe als möglich zu stehen kommen, damit sich das Calomel nicht am Ende der Röhre verdichte; aus demselben Grunde darf die Röhre nur an die Wand des Behälters und nicht weiter in denselben hineinreichen. Andererseits muss man, um vom Recipienten die aus dem Ofen strömende Hitze abzuhalten, die Oeffnung des Ofens, durch welche die Röhre hervorragt, mit Lehm verstopfen und zwischen dem Ofen und dem Recipienten zwei Eisenbleche stellen.

Wenn der Apparat auf solche Weise hergerichtet ist, werde zuerst der dem Recipienten nächste Theil der Röhre bis zum dunklen Rothglühen erhitzt, worauf man das Feuer nach und nach längs der ganzen Röhre lege. Bei einer Länge der Röhre von 50 bis 60 Centimeter mit einer Weite im Durchmesser von 10 Ctm. lassen sich in  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden 8 bis 10 Pfunde Calomel vollständig verflüchtigen. Hierauf lasse

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 3, 502; Buchners Repert. 82, 222.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.



man den Apparat vollkommen erkalten, worauf das im Recipienten angesammelte Calomel so lange mit kaltem Wasser ausgewaschen werde, bis sich dieses vollkommen frei von Quecksilberchlorid zeigt.

Das durch Dampf bereitete Quecksilberchlorür muss ein höchst zartes weisses Pulver darstellen, welches nicht den Stich ins Gelbliche zeigt, als wie das durch Zerreiben präparirte sublimirte Calomel. Aber beim Reiben in einem Porzellanmörser unter etwas starkem Drucke nimmt es ebenfalls wie dieses einen Stich ins Gelbliche an, was deutlich beweist, dass auch das Dampf-Calomel trotz der ausserordentlichen Zartheit und Kleinheit seiner Theilchen aus Krystallen besteht. Ferner unterscheidet sich das durch Dampf bereitete Calomel vom anderen durch eine weit geringere Dichtigkeit, so dass es beim Schütteln und Dispensiren stäubt. Dass das Dampf-Calomel ausserdem sich ebenso wie das andere Präparat verhalten und ebenfalls vor Licht geschützt aufbewahrt werden soll, braucht kaum besonders erwähnt zu werden.

### Hydrargyrum depuratum. Gereinigtes Quecksilber.

S. Bd. I, S. 151.

Es ist bei dem Artikel Hydrargyrum ausführlich erwähnt, dass das käufliche Quecksilber, wenn man es von den ihm anhängenden Unreinigkeiten und insbesondere von einer etwa darauf schwimmenden Spur Amalgam befreit hat, indem man es durch ein Filtrum von starkem Schreibpapier fließen liess, in dessen Spitze man mit einer feinen Nadel ein Loch gemacht hat, so zu sagen chemisch rein sei, so dass es, ohne einer weiteren chemischen Reinigung zu bedürfen, für die meisten Zwecke als gereinigtes Quecksilber benützt werden kann. Nur in ganz besonderen Fällen mag das von der Pharmakopoe angegebene chemische Reinigungsverfahren nützlich erscheinen, wenn man nämlich sicher sein will, dass auch nicht die geringste Spur eines fremden Metalles mehr sich dabei befinde. Zu dieser vollkommenen Reinigung lässt die Pharmakopoe 100 Theile Quecksilbers mit 5 Th. reiner Salpetersäure von 1,186 spec. Gewichte, welche man mit der gleichen Menge destillirten Wassers verdünnt hat, drei Tage lang bei Digestionswärme in Berührung, wodurch die etwa dabei befindlichen fremden Metalle oxydirt und entfernt werden, wobei allerdings auch ein Theil des Quecksilbers in salpetersaures Quecksilber-



oxydul verwandelt und aufgelöst wird. Unerlässliche Bedingung des guten Gelingens dieser Reinigungsweise ist, dass die Quecksilbertheilchen in innige Berührung mit der Säure kommen, was nur durch öfteres Umschütteln des Glaskolbens, worin man diese Behandlung vornimmt, möglich ist. Wenn man nach dieser Behandlung die saure Flüssigkeit vom Quecksilber abgossen hat, muss dieses mit destillirtem Wasser vollkommen abgewaschen und dann vollständig getrocknet werden, was die Pharmakopoe im Dampfbade vornehmen lässt. Aber besser ist es, das Abtrocknen des Quecksilbers durch weiches Fliesspapier in der Art zu bewirken, dass man das Metall in eine Porzellanschale gießt auf deren Boden man einige Lagen des Filtrirpapiers ausgebreitet hat und dass man auch auf die Oberfläche des Quecksilbers solches Papier legt und dieses so oft erneuert, bis es nicht mehr feucht erscheint. Man kann dann zuletzt das Metall in einer trockenen Schale noch kurze Zeit der Wärme des Dampfbades aussetzen, um des vollkommenen Trocknens sicher zu sein. Bei dieser Reinigungsart werden ungefähr 4 Proc. Quecksilber aufgelöst, aber dieses ist nicht verloren, denn es lässt sich aus der Auflösung leicht wieder im regulinischen Zustande gewinnen.

Eine andere früher häufig angewandte Methode der Reinigung des Quecksilbers besteht in der Behandlung desselben mit concentrirter englischer Schwefelsäure, womit das käufliche Metall in einer mit Glasstöpsel versehenen Flasche von starkem Glase übergossen wird, so dass das Volumen der Säure etwa ein Viertel von demjenigen des Quecksilbers beträgt. Unter öfterem fleißigem Umschütteln lässt man die Mischung einige Tage lang an einem etwas warmen Orte stehen, bis das Metall vollkommen blank erscheint, worauf man die Säure abgiesst, das Metall vollkommen gut mit reinem Wasser abwäscht und dann auf die vorhin angegebene Weise trocknet. Ich bin der Meinung, dass bei dieser Reinigungsart weniger die concentrirte Schwefelsäure als vielmehr die in der englischen Schwefelsäure nie fehlende geringe Menge von Salpetersäure und salpetriger Säure das Reinigende ist. Die geringe Menge dieser Säuren reicht jedenfalls hin, um die im käuflichen Quecksilber etwa vorhandenen geringen Spuren fremder Metalle, welche von der concentrirten Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur doch nicht angegriffen werden, zu oxydiren und aufzulösen.

Eine dritte Reinigungsart des Quecksilbers hat Hr. Apotheker Ulex\*) in Hamburg auf die Eigenschaft des flüssigen Eisenchlorides, unter Reduction zu Eisenchlorür gewisse Me-

\*) Archiv d. Pharm. (2) 46, 19.



talle in Chlormetalle zu verwandeln, gegründet. Ulex lässt 2 Pfunde Quecksilber in einem Porzellanmörser mit 15 Grm. des officinellen flüssigen Eisenchlorides, welches mit der gleichen Menge Wasser verdünnt ist, 10 Minuten lang zusammenreiben, dann die Eisenlösung durch Abgiessen und Abspülen mit Wasser entfernen und endlich das Quecksilber durch gelindes Erwärmen von aller Feuchtigkeit befreien. Es ist klar, dass man diese Behandlung auch in einer starken Glasflasche vornehmen kann, worin das Quecksilber mit der verdünnten Eisenchloridlösung einige Minuten lang tüchtig geschüttelt wird. Hierbei werden aber nicht nur die etwa vorhandenen fremden Metalle in Chloride, sondern es wird auch ein Theil des Quecksilbers selbst, ungefähr 4 Proc., in Quecksilberchlorür verwandelt, wodurch aber die Zertheilung des Quecksilbers und dadurch dessen Reinigung begünstigt wird. Sollten sich in dem gebildeten und vom Quecksilber abgeschlammten Calomel noch Quecksilberkügelchen befinden, so kann auch dieser Metallrest durch geeignete Behandlung des Pulvers mit Salzsäure im zusammenhängenden Zustande erhalten werden. Das abgeschlammte Calomel selbst kann man durch Kochen mit Zinnchlorür und Salzsäure leicht wieder zu Quecksilber reduciren.

Auch zur Destillation hat man früher seine Zuflucht genommen, um das Quecksilber zu reinigen. Zur Ausführung dieser Operation liess die preussische Pharmakopoe das Quecksilber in einer hinreichend geräumigen Retorte mit einer angemessenen Menge Eisenfeilspäne bedecken, dann die in das Sandbad gestellte Retorte mit einer Vorlage verbinden, welche so viel Wasser enthielt, dass die Mündung der Retorte während der Dauer der Destillation immer ein wenig davon abstand. Bei allmähig verstärkter Hitze sollten von 12 Theilen Metall 11 Th. abdestillirt werden. Diese Reinigungsart ist bei dem hohen Siedepunkt des Quecksilbers unbequem und schon deshalb unzweckmässig, weil Spuren anderer Metalle, welche das Quecksilber etwa enthalten könnte, doch mit diesem verflüchtigt werden. Die Reinigung durch Destillation wäre nur angezeigt, wenn das Quecksilber von einer grösseren Menge Amalgames abgeschieden werden müsste.

Das gereinigte Quecksilber darf beim Erhitzen keinen Rückstand hinterlassen. Seine Oberfläche muss vollkommen blank sein, auch darf es beim Ablaufen über eine geneigte Fläche keine Schwänzchen, kein schwarzes Pulver hinterlassen.

Früher wurde das Quecksilber als *Mercurius vivus* pfundweise gegeben, um durch sein Gewicht *Volvulus intestinorum*, *Intussusception* etc., hartnäckige Verstopfungen und innere eingeklemmte Hernien zu heben. Das Mittel ist aber



ebenso unsicher in seiner Wirkung, als gefährlich unter gewissen Umständen, so dass heut zu Tage nur sehr wenig Gebrauch mehr davon gemacht wird.

### Hydrargyrum jodatum flavum. Quecksilberjodür.

S. Bd. I, S. 151.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zur Bereitung des Quecksilberjodürs durch directe Vereinigung von 8 Theilen gereinigten Quecksilbers und 5 Th. Jod mittelst Zusammenreibens ist sehr zweckmässig. Das Quecksilberjodür hat zur Formel  $Hg_2 I_2$ ; 2 Atome oder Aequivalente Quecksilber (200) sind darin mit einem Doppelatom oder Aequ. Jod (127) verbunden; auf 8 Th. Quecksilber kommen demnach zur Bereitung dieses Präparates der Rechnung nach 5,08 Th. Jod, welche Menge nahezu dieselbe ist wie die von der Pharmakopoe angegebene. Jedenfalls ist bei dem angegebenen Mengenverhältniss jeder Ueberschuss von Jod vermieden und dadurch der Bildung von rothem Quecksilberjodid, wovon das Präparat vollkommen frei sein muss, vorgebeugt.

Bei der von der Pharmakopoe angegebenen Bereitung dieses Präparates ist nur darauf zu sehen, dass man dem in der porzellanenen Reibschale enthaltenen Quecksilber zur Vermeidung zu starker Wärmeentwicklung das Jod nur allmählig in kleinen Portionen und unter Befeuchtung mit einigen Tropfen Weingeist unter fortwährendem Reiben zusetzt. Denn würde man zu viel Jod auf einmal hinzubringen, so könnte sich die Wärme so sehr vermehren, dass sich ein Theil des Jodes verflüchtigte. Aus diesem Grunde soll auch nicht zu viel vom Präparat auf einmal dargestellt werden. Wenn zuletzt die ganze Jodmenge zugesetzt ist, fahre man mit dem Reiben der mit Weingeist beständig feucht zu haltenden Masse so lange fort, bis sie dem Auge keine Quecksilberkugeln mehr erkennen lässt und das Gemisch eine grünlich-gelbe Farbe angenommen hat. Um etwa dabei befindliches rothes Jodid zu entfernen, wasche man es dann noch mit kaltem Weingeist aus, worauf es vor Licht geschützt an einem warmen Orte getrocknet werde. Das Quecksilberjodür ist bei weitem nicht so stark wirkend wie ätzendes Quecksilberchlorid und rothes Quecksilberjodid, aber dennoch lässt es die Pharmakopoe ebenfalls im Giftschrank aufbewahren.

Bekanntlich entsteht auch auf nassem Wege Quecksilberjodür durch wechselseitige Zersetzung von flüssigem salpeter-



saurem Quecksilberoxydul und Jodkalium mittelst Fällung. Allein dieses präcipitirte Jodür darf dem nach Vorschrift der Pharmakopoe bereiteten nicht substituirt werden, denn da das flüssige salpetersaure Quecksilberoxydul freie Salpetersäure enthält, so wird durch deren zersetzende Wirkung vom Quecksilberjodür immer etwas in gelbes Jodürjodid verwandelt, woraus das Jodid selbst durch verlängertes Auswaschen mit Weingeist kaum entfernt werden kann. Man hat ferner vorgeschlagen, das Quecksilberjodür auf nassem Wege durch Zerreiben von 24 Th. präcipitirten Quecksilberchlorürs und 17 Th. Jodkaliums mit der gehörigen Menge Wasser zu bereiten. Auch diess ist für medicinische Zwecke nicht zulässig, weil ein solches Präparat ähnlich dem auf nassem Wege bereiteten Calomel, welcher hiebei mit dem Jodkalium in Chlorkalium und Quecksilberjodür umgesetzt wird, viel feiner zertheilt und dadurch von stärkerer Wirkung ist als das Präparat der Pharmakopoe, abgesehen davon, dass das Jodkalium ein Bestreben hat, das Quecksilberjodür in rothes Jodid unter Ausscheidung von Quecksilber umzusetzen.

Um ein vollkommen jodidfreies Quecksilberjodür zu erhalten, empfiehlt Lefort\*) eine Auflösung von essigsauerm Quecksilberoxydul in einer Auflösung von pyrophosphorsaurem Natron durch Jodkalium zu zersetzen. 60 Th. ganz reinen Natronpyrophosphates werden in 300 Th. warmen destillirten Wassers gelöst und in diese Lösung 30 Th. essigsaueren Quecksilberoxyduls eingetragen. Nach vollzogener Auflösung wird die Lösung von 30 Th. Jodkalium hinzugemischt. Das herausfallende Quecksilberjodür hat zuerst eine braungrüne, dann eine grüne Farbe wie Chromoxyd und wird zuletzt gelbgrün. Das zu dieser Bereitung dienende pyrophosphorsaure Natron muss ganz rein sein, weil sich sonst aus dem darin gelösten Quecksilberoxydulsalz etwas Quecksilber unter Bildung von Oxydsalz ausscheiden würde. So zweckmässig auch dieses Verfahren zur Gewinnung eines präcipitirten jodidfreien Quecksilberjodürs ist, so darf es doch ebensowenig wie die anderen Fällungsmethoden zur Bereitung des officinellen Quecksilberjodürs befolgt werden.

Es ist vielfach getadelt worden, dass die Pharmakopoe dieses Präparat *Hydrargyrum jodatum flavum* genannt hat, da dessen Farbe doch mehr grün als gelb ist und unter gelbem Jodquecksilber eigentlich das Jodürjodid verstanden wird. Dieser Vorwurf ist so ungerechtfertigt nicht; vielleicht lassen sich die Verfasser einer neuen Ausgabe der Pharma-

\*) Pharm. Journ. and Transactions (3) 3, 823.



kopoe dadurch bestimmen, das Präparat ferner Hydrargyrum jodatum viride zu nennen.

Das Quecksilberjodür muss sich beim Erhitzen vollständig verflüchtigen, wobei es aber theilweise in Quecksilber und Quecksilberjodid zerfällt, wesshalb es nicht unzersetzt sublimirt werden kann. Aehnlich dem Quecksilberchlorür hat es überhaupt Neigung, unter verschiedenen Einflüssen in Quecksilber und Jodid zersetzt zu werden, so bei längerem Kochen mit Wasser und noch schneller durch Kochen mit Jodkalium, Salmiak- und Kochsalzlösung und namentlich mit Salzsäure, durch welche aber das entstehende Jodid in Quecksilberchlorid umgesetzt wird. Auch die ziemlich rasche Veränderung am Lichte, wobei die gelbgrüne Farbe ins Schmutziggrüne und Graue übergeht, beruht auf dem Zerfallen der dem Lichte ausgesetzten Theilchen in Quecksilber und Jodid. Da auch kochender Weingeist ähnlich dem kochenden Wasser eine solche Zersetzung bewirkt, so muss man das Präparat, um es auf eine Verunreinigung mit Quecksilberjodid zu prüfen, mit kaltem Weingeist schütteln, worin ja das Jodid auch löslich ist, so dass es dann im Filtrat durch Schwefelwasserstoffwasser leicht nachgewiesen werden kann. Eine dadurch bewirkte, geringe Spuren von Jodid anzeigende schwache Bräunung der Flüssigkeit gestattet die Pharmakopoe, aber eine schwarzbraune Färbung und Trübung würde einen unerlaubten Gehalt an Jodid anzeigen, der durch fortgesetztes Auswaschen mit kaltem Weingeist entfernt werden müsste. Bei dieser Prüfung auf Jodid muss aber die weingeistige Flüssigkeit wegen der Feinheit des Pulvers durch ein doppeltes Filtrum filtrirt werden. Um ein jodidhaltiges Quecksilberjodür zu reinigen, zieht Williams\*) das Präparat anstatt mit Weingeist mit Kochsalzlösung durch Zusammenreiben aus, in welcher Flüssigkeit sich alles gebildete Jodid löst.

Das Quecksilberjodür wird, da es die allgemeinen Quecksilberwirkungen entfaltet, vielfach bei der Behandlung der Syphilis in Anwendung gezogen; besonders pflegt man dasselbe als sogenannte Nachkur zu verordnen. Es bewirkt aber, längere Zeit genommen, leicht Verdauungsbeschwerden und Diarrhöen.

Rp. Hydrarg. jodat. flav. 2,0  
 Extract. Opii aquos. 0,5  
 f. cum Succo et Pulv. Radic. Liquirit. q. s.  
 pilul. Nr. 60.  
 Consperg. Lycopod.  
 D. S. Täglich zweimal 1 Stück nach der Mahlzeit zu nehmen.

\*) Pharm. Journ. and Transactions (3) 3, 1015



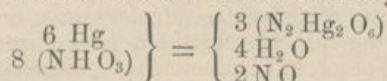
### Hydrargyrum nitricum oxydulatum. Salpetersaures Quecksilberoxydul.

S. Bd. I, S. 152.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul muss zur Darstellung des *Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati* bereitet werden, wozu aber die *Pharmakopoe* keine Vorschrift gibt. Die Bereitungsweise möge deshalb hier mitgetheilt werden:

Gereinigtes Quecksilber werde in einem Becherglase mit dem gleichen Gewichte reiner Salpetersäure von 1,185 spec. Gewichte übergossen, worauf man das Ganze, lose bedeckt, an einem kühlen Orte 3 bis 4 Tage lang oder so lange stehen lasse, als noch Krystalle entstehen. Hierauf erwärme man die Mischung ein wenig, um die gebildeten Krystalle wieder aufzulösen und giesse dann die Flüssigkeit vom ungelösten Quecksilber ab. Die in der Auflösung während des Erkaltens und bisweiligen gelinden Umschüttelns gebildeten Krystalle werden in einem unten lose verstopften Trichter gesammelt und nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge bei sehr gelinder Wärme getrocknet. Sie müssen in einem gut verschlossenen Gefässe als Gift aufbewahrt werden.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul, welches im neutralen und krystallisirten Zustande die Formel  $N_2Hg_2O_6 + 2H_2O$  hat, entsteht also bei der Einwirkung wässriger Salpetersäure auf überschüssiges Quecksilber in der Kälte. 6 Atome Quecksilber und 8 Moleküle Salpetersäure geben bei dieser Einwirkung 3 Mol. neutralen salpetersauren Quecksilberoxyduls, 4 Mol. Wasser und 2 Mol. Stickstoffoxydes:



Bei dieser Reaction krystallisirt aber ausser dem neutralen Nitrate je nach der Dauer der Einwirkung und der Temperatur auch mehr oder weniger basisches Salz mit verschiedenem Säuregehalt heraus, so dass man neben den farblosen Krystallen häufig auch gelbe Krystalle eines mehr basischen Salzes entstehen sieht, während die über den Krystallen stehende Flüssigkeit trotz des Ueberschusses an Quecksilber immer noch freie Salpetersäure enthält. Wird nun die entstandene Krystallisation unter gelindem Erwärmen in der sauren Mutterlauge wieder aufgelöst, so werden die gebildeten basischen Nitrate unter Aufnahme von Salpetersäure wieder in das neutrale Salz zurückgeführt, welches dann während des Erkaltens der vom Quecksilber abgessenen Flüssigkeit in klei-



nen farblosen Krystallen herauskrystallisirt. Gelinde Bewegung der Flüssigkeit durch Schütteln oder Umrühren begünstigt die Krystallisation. Zum Trocknen der gesammelten Krystalle darf man nur ganz gelinde Wärme anwenden, damit nichts vom Krystallwasser entweiche und auch sonst keine Zersetzung stattfindet.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass man zur Bereitung des salpetersauren Quecksilberoxyduls nur ganz reines Quecksilber anwenden darf. Das ungelöst gebliebene Metall wird nach fleissigem Abwaschen mit Wasser und vollständigem Trocknen wieder als gereinigtes Quecksilber aufbewahrt. Giesst man die vom herauskrystallisirten salpetersauren Quecksilberoxydul getrennte saure Mutterlauge wieder auf Quecksilber, so wird von diesem allerdings noch etwas zu Oxydulsalz aufgelöst, wovon wieder ein Theil herauskrystallisirt. Allein bei dem geringen Bedarf an salpetersaurem Quecksilberoxydul ist diese wiederholte Operation wenig lohnend; besser ist es, diese Flüssigkeit zur Trockne zu verdampfen und die Salzmasse durch Erhitzen auf die im folgenden Artikel beschriebene Weise in rothes Quecksilberoxyd zu verwandeln.

Das salpetersaure Quecksilberoxydul bildet kleine farblose Krystalle, welche beim Erhitzen unter Entwicklung rothbrauner Dämpfe von Untersalpetersäure in rothes Quecksilberoxyd verwandelt werden, welches letztere beim Glühen unter Zerfallen in Quecksilber und Sauerstoffgas sich vollständig verflüchtigt. Durch blosses Wasser wird das Salz zersetzt in sich auflösendes saures und in sich ausscheidendes basisches Nitrat, welches letztere je nach der Menge des angewandten Wassers entweder sogenanntes  $\frac{2}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  salpetersaures Salz ist. Um das neutrale salpetersaure Quecksilberoxydul unzersetzt aufzulösen, muss das Wasser mit Salpetersäure angesäuert werden. Setzt man zu dieser Auflösung Salzsäure im Ueberschuss, so wird alles Quecksilberoxydulsalz in Quecksilberchlorür umgewandelt, so dass in der vom niedergeschlagenen Calomel abfiltrirten Flüssigkeit kein Quecksilber mehr enthalten ist, wenn das Präparat frei von salpetersaurem Quecksilberoxyd ist. Würden aber im klaren Filtrat Zinnchlorür und Schwefelwasserstoffwasser Veränderungen hervorbringen, so wäre diess ein Zeichen, dass das Präparat Oxydsalz beigemischt enthielte, was nicht sein soll. Auch beim Zerreiben der Krystalle mit Kochsalzlösung entsteht ein weisser Niederschlag von Quecksilberchlorür, wenn das Salz neutral ist. Enthält es aber basisches salpetersaures Quecksilberoxydul beigemischt, so würde ausser Calomel auch Quecksilberoxydul niederfallen, welches dem Niederschlag eine graue Farbe ertheilen würde. Beim



Zerreiben mit Kalkwasser wird das Salz unter Bildung von Quecksilberoxydul grauschwarz gefärbt.

### Hydrargyrum oxydatum rubrum. *Rothes Quecksilberoxyd.*

S. Bd. I, S. 152.

Das rothe Quecksilberoxyd entsteht leicht durch Erhitzen von salpetersaurem Quecksilber, gleichviel ob Oxydul- oder Oxydsalz. Das hiebei frei werdende Salpetersäureanhydrid zerfällt bei der herrschenden Hitze in Sauerstoff und Salpétrig-Salpetersäureanhydrid,  $N_2O_4$ , resp. Stickstoffdioxyd,  $2NO_2$ , wodurch noch eine gewisse Menge Quecksilber, welches man dem salpetersauren Salze beigemischt hat, zu Quecksilberoxyd unter Entwicklung von Stickstoffoxyd oxydirt wird. Ich lasse dieses Präparat auf folgende Weise bereiten:

Gereinigtes Quecksilber 100 Theile,  
werden bei gelinder Wärme aufgelöst in  
reiner Salpetersäure von 1,185 spec. Gew.,  
180 Theilen.

Man lasse die Lösung bis zur Trockne verdampfen und menge den salzigen Rückstand durch anhaltendes Reiben mit gereinigtem Quecksilber, 100 Theilen.

Das Gemenge werde in einer Porzellanschale bei gehöriger Feuerung und unter Umrühren mit einem Glasstabe so lange erhitzt, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln. Das gebildete Quecksilberoxyd werde nach hinlänglichem Erkalten übergossen mit

destillirtem Wasser, 500 Theilen,  
welches man mit etwas Aetzkalklauge alkalisch gemacht hat. Man lasse digeriren, worauf man das Präparat mit warmem destillirtem Wasser vollkommen auswasche. Zuletzt werde es an einem dunklen Orte getrocknet, sehr fein zerrieben und, vor Licht geschützt, als Gift aufbewahrt.

Um 100 Theile Quecksilber in salpetersaures Quecksilberoxydul zu verwandeln, sind von der officinellen reinen Salpetersäure mit 30 Proc. Säuregehalt 140 Th. nothwendig; 280 Th. dieser Säure wären aber erforderlich, wenn man eine solche Menge Quecksilber in Oxydsalz überführen wollte. Nimmt man zur Auflösung von 100 Th. Quecksilber 180 Th. Salpetersäure, so bildet sich neben dem salpetersauren Quecksilberoxydul so viel Oxydsalz, dass die beim Erhitzen des



Salzgemenges frei werdende Salpetersäure jedenfalls hinreicht, ebensoviel Quecksilber als man zur Auflösung in Salpetersäure genommen hat, ebenfalls in Quecksilberoxyd zu verwandeln. Die Auflösung des Quecksilbers in der Salpetersäure geschieht am besten in einem Kolben bei mässiger Sandbadwärme und an einem luftigen Orte. Nach vollzogener Auflösung werde die Flüssigkeit in eine Porzellanschale gegossen und darin zuletzt unter Umrühren mit einem Glasstabe oder einem Porzellanspatel im Sandbade zur Trockne verdampft. In demselben Gefässe kann auch das Mengen des Salzurückstandes mit dem Quecksilber durch Zusammenreiben mit einem porzellanenen Pistill geschehen. Diese Operation ist bald beendigt und wenn sie mit Vorsicht geschieht, um das Stäuben zu verhüten, dann ist es auch nicht nothwendig, die Masse mit Wasser oder Weingeist zu befeuchten. In derselben Schale kann dann auch die Umwandlung des mit Quecksilber gemengten Nitrates in Quecksilberoxyd durch Erhitzen vorgenommen werden. Damit diese Umwandlung so vollständig als möglich geschehe, muss das Feuer zuletzt ziemlich stark vermehrt werden, auch muss das Pulver durch bisweiliges Rühren mit einem Glasstabe gewendet werden, um alle Theilchen mit dem heissen Boden der Schale in Berührung zu bringen. Wenn das Pulver in einer flachen Schale zu ziemlich dünner Schicht ausgebreitet ist, ist die Umwandlung in Oxyd ziemlich bald beendigt. Jedenfalls muss so stark und so lange erhitzt werden, bis sich keine salpetrigen Dämpfe mehr entwickeln und das Pulver eine bläulichschwarze, beim Erkalten rothgelb werdende Farbe angenommen hat. Um aber sicher zu sein, dass sich in dem gebildeten Quecksilberoxyde kein Nitrat mehr befinde, digerire man das Präparat noch eine Zeit lang mit durch etwas Kalilauge oder auch Natronlauge alkalisch gemachtem Wasser, wodurch ein etwa noch vorhandener Rest von basischem Nitrat auch in Oxyd umgewandelt würde. Das gut ausgewaschene und getrocknete Präparat muss zuletzt so fein als möglich zerrieben werden.

Auf eine ähnliche Weise wird das rothe Quecksilberoxyd auch im Grossen bereitet. Nur wird hier das Erhitzen des salpetersauren Quecksilbers nicht in Schalen, sondern in Tiegeln und zwar ohne alle Bewegung der Masse vorgenommen, um das Präparat in Form lebhaft rother glänzender krystallinischer Schüppchen zu erhalten, welche erst beim Zerreiben die mehr gelbe Farbe des selbst dargestellten Präparates annehmen. Dieses aus chemischen Fabriken bezogene hochrothe Quecksilberoxyd muss natürlich vor der Anwendung erst sehr fein zerrieben werden. Die in früheren Zeiten übliche Bereitungsweise des rothen Quecksilberoxyds durch andauerndes



Erhitzen des Quecksilbers in offenen langen und enghalsigen Kolben bis nahe dem Kochpunkt wird jetzt kaum mehr vorgenommen, denn sie ist sehr langwierig und erfordert, wenn sie nicht nebenbei geschehen kann, viel Brennmaterial. Das auf solche Weise dargestellte Oxyd war der eigentliche rothe Quecksilberpräcipitat, *Mercurius praecipitatus per se*.

Das zerriebene rothe Quecksilberoxyd muss ein glanzloses, schweres, höchst feines gelblichrothes Pulver darstellen, welches beim Erhitzen in einer trockenen Probirröhre keine braunrothen Dämpfe von sich geben darf. Würde diese Erscheinung eintreten, so wäre diess ein Beweis, dass das Präparat in Folge unzulänglichen Erhitzens noch etwas salpetersaures Quecksilber enthielte, welches dann durch Behandlung mit durch Kalilauge alkalisch gemachtem Wasser vollends zersetzt werden müsste. Beim weiteren Erhitzen bis zum Glühen der Röhre muss sich dann das Präparat unter Zerlegung in Sauerstoff und metallisches Quecksilber, welches sich oberhalb der erhitzten Stelle als Kügelchen anlegt, vollkommen verflüchtigen. Durch die vollkommene Flüchtigkeit in der Hitze hat man den besten Beweis von der Abwesenheit fixer Stoffe, wie Mennige, Eisenoxyd, Ziegelmehl, wovon man behauptet, dass damit das Präparat verfälscht werde, was aber in Wirklichkeit doch nicht der Fall ist. Ein reines Quecksilberoxyd muss auch sowohl in verdünnter Salzsäure als auch in verdünnter Salpetersäure beim Erwärmen vollständig löslich sein. Durch eine Auflösung von Oxalsäure wird das auf obige Weise bereitete Quecksilberoxyd nicht verändert. Hingegen wird das auf nassem Wege durch Präcipitation bereitete Quecksilberoxyd durch Erwärmen mit einer Lösung dieser Säure in weisses oxalsaures Quecksilberoxyd umgewandelt.

Das rothe Quecksilberoxyd bewirkt, auf Wunden und Geschwüre angewendet, eine vermehrte Blutzufuhr, vermehrte Secretion, Vermehrung der Eiterbildung und raschere Wucherung der Granulationen auf der eiternden Stelle. Die Anwendung dieses Präparates ist nur eine äusserliche, entweder in der Form der officinellen rothen Quecksilbersalbe oder als Pulver, indem letzteres einfach aufgestreut wird.

### Hydrargyrum oxydatum via humida paratum. Präcipitirtes Quecksilberoxyd.

S. Bd. I, S. 152.

Dieses Präparat lässt die Pharmakopoe durch Fällung



aus einer Lösung des ätzenden Quecksilberchlorides durch verdünnte Aetznatronlauge und zwar so darstellen, dass die warme Lösung von 1 Theil ätzenden Quecksilberchlorides in 6 Th. warmen destillirten Wassers unter beständigem Umrühren in die kochende Mischung von 1 Th. Aetznatronlauge und 6 Th. destillirten Wassers gegossen werde, worauf der von der Lauge getrennte und mit heissem Wasser gut ausgewaschene Niederschlag bei gelinder Wärme getrocknet und vor Licht geschützt im Giftschrank aufbewahrt werde. Man hat an dieser der Pharmacopoea Germaniae entnommenen Vorschrift Manches zu tadeln gewusst, und namentlich hat man ihr vorgeworfen, dass sie mehr Natronlauge hätte nehmen lassen sollen, um durch einen grösseren Ueberschuss derselben der vollkommenen Zersetzung des Quecksilberchlorides sicher zu sein, damit sich keine unlösliche Verbindung von Quecksilberchlorid und Quecksilberoxyd, das sogenannte Quecksilberoxychlorid, bilde, wesshalb auch die Sublimatlösung in die heisse Aetzlauge gegossen werden soll, um sogleich mit einem Ueberschuss der letzteren in Berührung zu kommen. 135,5 (1 Aeq.) Quecksilberchlorid erfordern zur Umwandlung in Quecksilberoxyd 40 (1 Aeq.) Natronhydrat, mithin braucht man zur Zersetzung von 1 Th. Quecksilberchlorides 0,29 Th. Natronhydrat, welche Menge in 0,98 Th. Aetznatronlauge mit dem vorgeschriebenen Minimalgehalt von 30 Proc. Natronhydrat enthalten ist. Bei der zur Zersetzung von 1 Th. Quecksilberchlorid vorgeschriebenen Menge von 1 Th. Aetznatronlauge ist also, selbst wenn man eine Lauge mit nur 30 Proc. Natronhydrat nimmt, von dieser immerhin ein geringer Ueberschuss an Alkali vorhanden, wesshalb nach beendigter Fällung die Flüssigkeit deutlich alkalisch auf Curcumapapier reagiren wird. Sollte diess aber wegen etwa zu schwacher Aetzlauge nicht der Fall sein, dann müsste man allerdings noch so viel Lauge hinzusetzen, dass zuletzt Curcumapapier von der Flüssigkeit entschieden gebräunt wird. Da auch ein grösserer Ueberschuss von Aetznatronlauge nicht im geringsten schadet, so wäre es zur sichereren vollkommenen Zersetzung des Quecksilberchlorides zweckmässig, auf 10 Th. des letzteren 12 Th. der officinellen Aetznatronlauge nehmen zu lassen.

Ferner wurde getadelt, dass die Pharmakopoe den Aetzsublimat nur in der sechsfachen Menge warmen Wassers auflösen lasse. Wem diess zu wenig ist, der nehme die zehnfache Wassermenge; auf die Güte des Präparates hat diess nicht den mindesten Einfluss. Auch hat man bekritelt, dass die Pharmakopoe vorschreibt, die warme Sublimatlösung in die kochende anstatt nur lauwarmer verdünnte Aetzlauge zu giesesen, wodurch anstatt des gelben amorphen Oxydes mehr rothes



krystallinisches, minder stark wirkendes Quecksilberoxyd entstehen soll. Ich bin auch der Meinung, dass zur Gewinnung eines tadellosen Präparates Kochhitze nicht nothwendig ist, sondern dass es genügt, nur warme verdünnte Aetznatronlauge zur Zersetzung des Quecksilberchlorides anzuwenden.

Das präcipitirte Quecksilberoxyd unterscheidet sich von dem durch Erhitzen des salpetersauren Quecksilbers dargestellten, abgesehen von grösserer Feinheit, dadurch, dass seine Farbe mehr gelb als roth ist und dass es durch Digestion mit wässriger Oxalsäurelösung bald in weisses oxalsaures Quecksilberoxyd verwandelt wird. Die Pharmakopoe schreibt vor, dass es beim Erhitzen fast vollständig flüchtig sei; man kann indessen wohl verlangen, dass das ganz gut ausgewaschene Präparat bei starkem Erhitzen gar keinen Rückstand hinterlasse.

Die Anwendung des durch Fällung dargestellten Quecksilberoxydes in der Augenheilkunde ist uns durch Hofrath Dr. Pagenstecher und Dr. Th. Saemisch gelehrt worden. Dieselben haben in ihren „Klinischen Beobachtungen aus der Augenheilkunde zu Wiesbaden“, Jahrgang 1865, 1. Heft, S. 12\*) die ausgezeichneten Wirkungen hervorgehoben, welche sie bei dem Gebrauche einer Salbe mit auf nassem Wege durch Präcipitation dargestelltem sogenanntem amorphem Quecksilberoxyd bei Krankheiten der Hornhaut des Auges erzielt haben, welche dann auch von anderen Augenärzten beobachtet worden sind. Indicirt ist die Anwendung einer solchen Salbe in allen Fällen von Conjunctivitis pustulosa sowohl ohne als auch mit einer Cornealaffection (Randkeratitis), bei allen vascularisirten Cornealinfiltrationen, bei allen oberflächlich gelegenen Cornealulcerationen, bei allen tieferen Cornealulcerationen, welche Gefässentwicklung zeigen, endlich bei allen chronischen Cornealinfiltrationen, welche als Residuen früherer Hornhautprocesse zurückgeblieben sind und in der Mehrzahl der Fälle in Form eines Hofes die Narbenmassen umgeben. Bezüglich der letzteren Fälle kann die Salbe zu den klärenden Hornhautmitteln gerechnet werden, sie führt Infiltrate zur Resorption, besitzt jedoch ebenso wenig wie irgend ein anderes Mittel die Eigenschaft, wirkliche Narbenmassen zu beseitigen. Die Salbe muss vom Arzte selbst eingestrichen werden und ist alsbald mit der grössten Sorgfalt aus dem Conjunctivalsacke wieder zu entfernen, weil sonst die corrodirende Wirkung des Oxydes zu Zerstörungen der Schleimhaut führen könnte.

\*) Buchners n. Repert. 14, 313.



**Hydrargyrum praecipitatum album. Weißer Quecksilber-  
Präcipitat.**

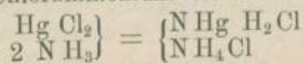
S. Bd. I, S. 149.

Um einen weissen Quecksilberpräcipitat von immer gleicher Beschaffenheit zu erhalten, muss die in der Pharmakopoe enthaltene und sehr leicht ausführbare Bereitungsweise genau befolgt werden. Man zerreibe in einer porzellanenen Reibschale 2 Theile ätzenden Quecksilberchlorides, übergiesse sie mit 40 Th. warmen destillirten Wassers und filtrire die erfolgte Auflösung. Erst wenn diese vollkommen erkaltet ist, werde sie unter Umrühren mit einem Glasstabe in 3 Th. Salmiakgeist gegossen, bei welcher Menge für den nöthigen Ueberschuss an Ammoniak gesorgt ist, so dass die Flüssigkeit nach beendigter Fällung deutlich nach Ammoniak riecht und Curcumapapier bräunt. In dem verdeutschten Pharmakopoetexte zu diesem Commentar heisst es irrhümlich, dass die Aetzammoniakflüssigkeit in die Sublimatlösung gegossen werden soll. Diess wäre fehlerhaft; man muss im Gegentheil dafür sorgen, dass die Sublimattheilchen sogleich mit überschüssigem Ammoniak in Berührung kommen, wesshalb man die Lösung des Quecksilberchlorides in den Salmiakgeist zu giessen hat. Nach beendigter Fällung bringe man alles auf ein Filtrum und Sorge dafür, dass die freies Ammoniak und das gebildete Chlorammonium enthaltende Flüssigkeit vom Niederschlag soviel als möglich abfliesse und abtröpfe. Diess kann bezweckt werden, wenn man, wenn freiwillig nichts mehr abtröpfelt, dem Filtrirrichter durch Daranklopfen mit dem Finger eine erschütternde Bewegung mittheilt. Wenn auf diese Weise die Flüssigkeit so gut als möglich vom Niederschlag getrennt ist, werde dieser nur zweimal genau je mit 18 Th. kalten destillirten Wassers ausgewaschen, worauf man ihn, wenn das Washwasser so gut als möglich abgeflossen ist, zwischen mehrfachen Lagen von Fliesspapier an einem mässig warmen Orte vor Licht geschützt trockne. Auch dieses Quecksilberpräparat muss unter Abschluss des Lichtes als Gift aufbewahrt werden.

Ueber die Natur des weissen Quecksilberpräcipitates hatte man lange Zeit trotz seiner wiederholten Untersuchung von verschiedenen Chemikern eine irrige Meinung; man glaubte, dass er Quecksilberoxyd in Verbindung mit Ammoniak ent-



halte, bis Kane\*) durch eine Reihe genauer Versuche den Beweis lieferte, dass das auf obige Weise dargestellte Präparat gar keinen Sauerstoff und mithin auch kein Quecksilberoxyd enthalte, dass darin die eine Hälfte des Quecksilbers an Chlor zu Chlorid verbunden, die andere Hälfte aber als Quecksilberamid enthalten sei, was später von Ullgren\*\*) vollkommen bestätigt wurde. Man drückte auf dieses Ergebniss hin die Constitution des weissen Präcipitates durch die Formel  $\text{HgCl}_2 + \text{HgH}_4\text{N}_2$  aus, indem man das mit Quecksilberchlorid verbundene Quecksilberamid als von 2 Mol. Ammoniak abgeleitet betrachtete, worin  $\frac{1}{3}$ , mithin 2 Atome Wasserstoff durch 1 Atom des zweierthigen Quecksilbers ersetzt sind. Gegenwärtig denkt man sich den weissen Quecksilberpräcipitat als Chlorammonium, worin 2 At. Wasserstoff durch 1 At. des zweierthigen Quecksilbers vertreten sind,  $\text{NHgH}_2\text{Cl}$ , welche Verbindung Dimercurammoniumchlorid genannt wird. Welche Ansicht man aber auch über die Constitution des weissen Quecksilberpräcipitates haben möge, so viel ist gewiss, dass sich darin kein Quecksilberoxydammoniak befindet, dass das Quecksilber in amidartiger Verbindung darin enthalten ist und dass sich bei der Wechselwirkung von Quecksilberchlorid und Ammoniak ausser dem weissen Präcipitat auch Chlorammonium bildet:



Wie alle amidartigen Körper entwickelt auch der weisse Quecksilberpräcipitat bei der Einwirkung von Aetzlauge erst nach und nach und beim Erwärmen Ammoniak unter gleichzeitiger Bildung von Quecksilberoxyd. Beim Erhitzen in einer Probiröhre zerfällt er ohne zu schmelzen in Stickstoff und Ammoniak und in sublimirendes Quecksilberchlorür. Bei Behandlung mit vielem und namentlich mit warmem Wasser wird der weisse Quecksilberpräcipitat zersetzt und gelb gefärbt; unter gleichzeitiger Wasserzersetzung entstehen Chlorammonium und Quecksilberoxyd, welches aber mit einem unzersetzten Theil des weissen Präcipitates in Verbindung tritt, welche man Quecksilberoxyamchlorid oder Quecksilberoxychloridamid genannt hat. Zur Vermeidung dieser zersetzenden Wirkung des Wassers auf den weissen Präcipitat darf dieser nur kalt gefällt und nur ein paarmal mit kaltem Wasser ausgewaschen werden. Mit Chlorammonium

\*) Liebigs Annalen 18, 135 u. 288.

\*\*) Poggendorffs Annalen 42, 385; Liebigs Annalen 26, 203.



geht der weisse Praecipitat eine Verbindung ein, welche sich in der heissen Flüssigkeit auflöst und beim Erkalten sich als kleine Krystalle ausscheidet, wenn man nach Mitscherlich\*) zu einer Salmiakauflösung Ammoniak hinzusetzt und zu der Flüssigkeit, welche man zum Kochen erhitzt, Quecksilberchloridauflösung so lange hinzutröpfelt, als die entstandene Fällung sich noch wieder auflöst. Wenn man anstatt die Sublimatlösung in die Aetzammoniakflüssigkeit zu giessen, diese nach und nach zur Auflösung des Quecksilberchlorides bringt, dann entsteht auch häufig diese Verbindung, welche sich dann dem weissen Praecipitat beimengt.

Früher wurde der weisse Quecksilberpraecipitat auf eine andere Weise bereitet, nämlich durch Fällung der als Alembrothsalz bekannten Mischung von Quecksilberchlorid und Chlorammonium mit einer Auflösung von kohlen-saurem Kali oder kohlen-saurem Natron. Die meisten Vorschriften liessen hiezu gleiche Theile Aetzsublimat und Salmiak nehmen, so dass, da das Aequivalent des ersteren 135,5 und das des letzteren nur 53,5 ist, vom Salmiak ein bedeutender Ueberschuss vorhanden war. Die Pharmacopoea Bavarica vom Jahre 1822 hatte auf 1 Th. Salmiak 2 Th. Quecksilberchlorid vorgeschrieben, wodurch sich die Mischung schon mehr dem Verhältniss der Aequivalente näherte, obwohl auch hiebei noch überflüssiger Salmiak vorhanden war. Wird nun zu einer solchen Mischung so lange kohlen-saures Kali gesetzt, als noch ein weisser Niederschlag entsteht, so wird zunächst der Salmiak unter Bildung von Chlorkalium und kohlen-saurem Ammoniak zersetzt und es ist letzteres, oder vielmehr das Ammoniak desselben, welches durch seine Wirkung auf Quecksilberchlorid die Entstehung von weissem Praecipitat verursacht. Allein der auf solche Weise erhaltene weisse Praecipitat ist, wie zuerst Wöhler\*\*) gezeigt hat, nicht identisch mit dem nach Vorschrift der Pharmakopoe dargestellten, von welchem er sich namentlich dadurch unterscheidet, dass er beim Erhitzen zu einer klaren Flüssigkeit schmilzt, wesshalb er nun zum Unterschied vom anderen schmelzbarer weisser Praecipitat genannt wird. Die Zusammensetzung dieses Präparates ist noch nicht mit genügender Sicherheit festgestellt, aber aus seinem ganzen Verhalten geht hervor, dass er die oben erwähnte Verbindung des jetzt officinellen weissen Praecipitates mit Chlorammonium enthält.

Der weisse Quecksilberpraecipitat lässt sich leicht auf seine Reinheit prüfen. Er sei ganz weiss, unlöslich in Wasser, aber

\*) Poggendorffs Annalen 49, 401; Liebigs Annalen 36, 179.

\*\*) Liebigs Annalen 26, 203.



beim Erwärmen leicht löslich in verdünnter Salpetersäure. Beim Erhitzen mit Aetznatronlauge werde er unter Entwicklung von Ammoniak gelb gefärbt; bei starkem Erhitzen für sich muss er sich ohne zu schmelzen vollkommen verflüchtigen.

Der weisse Präcipitat wirkt wie alle anderen Quecksilberpräparate auf den Organismus im Ganzen, er wird aber selten innerlich angewendet. Dagegen ist seine äusserliche Anwendung ziemlich häufig, insbesondere wenn es sich bei hypertrophisirenden Wunden und Geschwüren um eine Reductio ad normam handelt. Die Hauptwirkung entfaltet das Mittel aber gegen trockene Eczeme, bei denen es die Hypertrophie des Papillarskörpers der Haut vermindert.

### Hydrargyrum sulfuratum nigrum. Schwarzes Schwefel-Quecksilber.

S. Bd. I, S. 153.

Das schwarze Schwefelquecksilber wird auch jetzt noch wie früher durch inniges Zusammenreiben gleicher Theile gereinigten Quecksilbers und gereinigter Schwefelblumen bereitet. Es ist der in der Pharmakopoe hiezu gegebenen Vorschrift nichts hinzuzufügen als dass die Operation des Reibens in einer geräumigen Porzellanreischale, welche bis gegen 40° C. erwärmt sei, vorgenommen werde und dass die Arbeit erst dann zu beendigen sei, wenn man bei der Betrachtung des Pulvers mit der Lupe darin keine Quecksilberkügelchen mehr wahrnimmt

Dieses Präparat ist ein Gemenge von amorphem Schwefel-Quecksilber (Hg S) und freiem Schwefel. Die chemische Verbindung des Quecksilbers mit Schwefel zu amorphem schwarzem Sulfid erfolgt schon bei der gelinden Wärme bei welcher diese beiden Elemente zusammengerieben werden. Würde das Quecksilber im Aethiops mineralis unverbunden in blosser Mengung vorhanden sein, so müsste bei der Behandlung mit Salpetersäure Quecksilber daraus ausgezogen werden, was aber nicht der Fall ist. 100 Theile Quecksilber (1 Aequivalent) verbinden sich nur mit 16 Th. Schwefel (1 Aeq.) zu Sulfid. Von den 100 Th. Schwefel, womit jene Menge Quecksilbers zusammengerieben werden soll, bleiben also 84 Th. oder fast  $\frac{5}{6}$  unverbunden; 100 Theile Aethiops mineralis bestehen demnach aus 58 Th. Quecksilbersulfid und 42 Th. freien Schwefels.



Der Aethiops mineralis stellt ein sehr feines, schwarzes, schweres Pulver dar, wovon Wasser nichts auflösen darf. Auch von Weingeist darf bis auf geringe Spuren von Schwefel nichts davon aufgelöst werden. Ebenso muss es bei der Behandlung mit Salzsäure sowie mit der officinellen reinen Salpetersäure ungelöst bleiben. Würde in der verdünnten Salzsäure, womit man das Pulver erwärmt hat, nach dem Filtriren durch Schwefelwasserstoffwasser eine Veränderung hervorbracht werden, so wäre dies ein Zeichen, dass dem Präparat ein anderes Schwefelmetall, etwa Schwefelantimon beigemischt ist, welches sich bekanntlich in erwärmter Salzsäure unter Schwefelwasserstoffentwicklung zu Chlorantimon auflöst, worin Schwefelwasserstoffwasser den bekannten orangerothen Niederschlag hervorbringt. Wenn das schwarze Schwefelquecksilber bei Zutritt der Luft erhitzt wird, dann verbrennt es mit blauer Flamme zu schwefligsaurem Gas unter gleichzeitiger Entwicklung von Quecksilberdampf, wobei kein Rückstand bleiben darf.

Das schwarze Schwefelquecksilber wird nun kaum mehr als Heilmittel benützt; es dürfte daher in der Folge aus der Reihe der officinellen Mittel zu streichen sein.

### Hydrargyrum sulfuratum rubrum. Zinnober.

S. Bd. I, S. 154.

Die zur Verfassung der deutschen Pharmakopoe ernannte Commission hat, indem sie für den Zinnober die Hauptbenennung *Hydrargyrum sulfuratum rubrum* und nicht den gebräuchlicheren Namen *Cinnabaris* wählte, nicht die gehörige Consequenz beobachtet, denn es wurde ursprünglich beschlossen, Präparate mit altbekannten Trivialnamen unter diesen und nicht unter ihren systematischen Namen aufzuführen, also den Borax nicht als *Natrum biboricum*, das Bleiweiss als *Cerussa* und nicht als *Plumbum carbonicum*, den Weinstein als *Tartarus* anstatt als *Kali bitartaricum* etc. Folglich hätte der Zinnober als *Cinnabaris* aufgenommen werden sollen, weil diess der alte, wohlbekannt Name für diese Quecksilberverbindung ist.

Man kann sich den Zinnober auf dreifache Weise verschaffen: entweder durch Präpariren dieses natürlich vorkommenden Quecksilbererzes, oder durch Sublimation eines Gemisches von Schwefel und Quecksilber und darauf folgendes Präpariren und endlich auf nassem Wege. Der präparirte



natürliche Zinnober z. B. von Almaden in Spanien oder von Idria in Oesterreich ist wohl als Malerfarbe gut zu gebrauchen, allein, da er selten rein ist, so darf er zu pharmaceutisch-medicinischen Zwecken nicht benützt werden. Hiezu hat man früher nur den durch Sublimation künstlich bereiteten Zinnober gebraucht, jetzt aber wendet man auch und zwar vorzugsweise das auf nassem Wege dargestellte Präparat an.

Die Bereitung des Zinnobers durch Sublimation geschieht gewöhnlich im Grossen, indem Quecksilber und Schwefel im passenden Verhältniss gemischt und dann der zur Sublimation nothwendigen Hitze ausgesetzt werden. 100 Theile (1 Aeq.) Quecksilber erfordern zur Umwandlung in Sulfid 16 Th. (1 Aeq.) Schwefel, von welchem aber in der Praxis immer ein angemessener Ueberschuss genommen wird, welcher, weil er sich zuerst verflüchtigt, vom gebildeten Zinnober leicht getrennt werden kann. In Idria werden auf 100 Th. Quecksilber 19 Th. Schwefel genommen. Man erhitzte, um den sublimirten Zinnober im Kleinen zu bereiten, in einem irdenen unglasirten Geschirre mit flachem Boden zuerst den Schwefel bis zum Schmelzen und gebe dann in kleinen Portionen und unter Umrühren mit einem Glasstabe das in einem eisernen Löffel erhitzte Quecksilber hinzu. Beide Elemente verbinden sich unter Licht und Wärmeentwicklung, wobei sich die Masse entzündet, wesshalb man, damit nicht zuviel Schwefel verbrenne, das Gefäss mit einem bereit gehaltenen Deckel bedecken muss. Die geschmolzene schwarze Masse werde nach dem Erkalten zerstoßen und in einen gläsernen Kolben gebracht, welchen man in einen Tiegel einsetze und darin mit Sand umgebe. Der ins Feuer eingesetzte Tiegel werde zum Glühen so lange erhitzt, dass sein Inhalt vollkommen sublimire. Der Sublimat muss dann vom Glase getrennt und zu feinstem Pulver zerrieben werden. Man kann auch den Schwefel mit dem Quecksilber kalt mengen, was in Idria in Fässchen geschieht, welche innen mit vorstehenden Leisten versehen sind und durch ein Mühlwerk um ihre Axe gedreht werden. Die Sublimation dieser Mischung wird im Grossen entweder in gusseisernen, mit irdenen Helmen bedeckten Kolben oder in irdenen Sublimirkrügen vorgenommen, worauf man den sublimirten Zinnober auf Präparirmühlen mahlt. Um etwa dabei befindlichen Schwefel zu entfernen, ist es zweckmässig, das feine Pulver mit etwas verdünnter Aetzlauge zu digeriren, dann gut auszuwaschen und bei gelinder Wärme zu trocknen.

Bekanntlich bildet der sublimirte Zinnober schwere schwarzgraue ins Violetthrothe gehende metallisch glänzende Massen von faserig-krySTALLINISCHEM Gefüge, welche erst beim Zerreiben die schöne zinnerrothe Farbe annehmen, welche desto



feuriger ausfällt, je feiner das Präparat gerieben wird. Wird der Zinnober erhitzt, so geht seine rothe Farbe in das Bläuliche, bei 250° C. ins Braune und noch weiter erwärmt in das Schwarze über. Ehe die Sublimation beginnt, tritt bei dem hierauf erkalteten Zinnober die rothe Farbe wieder ganz hervor; sowie aber ein Theil desselben verflüchtigt ist, ist auch der Rückstand verhältnissmässig schwarz. Durch eine Erwärmung, welche nicht bis zur Verflüchtigung des Zinnobers getrieben wird, wird die Krystallisation desselben suspendirt oder gelockert und wenn die Hitze weiter geht, wird sie zerstört. Diese Beobachtungen, welche wir Hrn. Fabrikanten Friedr. Fikentscher\*) in Redwitz verdanken, zeigen deutlich, welchen Einfluss der Grad der Wärme auf den Zustand der kleinsten Theile des Schwefelquecksilbers und damit auf dessen Farbe hat. Es ist beim vorhergehenden Artikel hervorgehoben, dass die chemische Verbindung des Quecksilbers mit Schwefel zu Quecksilbersulfid schon bei mässiger Wärme erfolgt, dass aber hiebei nur schwarzes amorphes Schwefelquecksilber entsteht. Die Umwandlung des letzteren in krystallinisches Schwefelquecksilber oder Zinnober erfolgt bei der Sublimationshitze durch langsames Abkühlen und Condensiren des Dampfes. Sowie nun auf solche Weise die Umwandlung des amorphen Schwefelquecksilbers in die krystallinische Modification oder Zinnober erfolgt, ebenso kann letzterer durch rasches Abkühlen in amorphes Schwefelquecksilber zurückverwandelt werden. Erhitzt man nach der Angabe von Fuchs\*\*) fein präparirten Zinnober in einem Glaskölbchen über der Lampe so lange, bis sich ein Theil sublimirt hat, und bringt ihn dann sammt dem Kölbchen in kaltes Wasser, so findet man den nicht sublimirten Antheil gewöhnlich ganz in amorphes schwarzes Schwefelquecksilber umgewandelt.

Die Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege gründet sich auf die Eigenschaft des amorphen schwarzen Schwefelquecksilbers, in Berührung mit Schwefelleberlösung nach und nach in rothes Sulfid verwandelt zu werden. Aber nicht bloss die fixen Schwefelalkalien besitzen diese Eigenschaft der Umwandlung, sondern auch das Schwefelammonium, was man schon im 17. Jahrhundert beobachtet hat. Die schnelle Bildung von Zinnober auf solche Weise hat Liebig\*\*\*) durch einen leicht auszuführenden Versuch gezeigt: Man übergiesse in einem Glaskolben frisch niedergeschlagenen, noch feuchten

\*) Buchners Repert. 33, 429.

\*\*) Poggendorffs Annalen 31, 577; Liebigs Annalen 11, 303.

\*\*\*) Liebigs Annalen 5, 289 u. 7, 49.



weissen Quecksilberpräcipitat mit Schwefelammonium, gleichviel ob farbloses Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium oder gelbes, mit Schwefelblumen behandeltes Schwefelammonium, und lasse die Mischung unter bisweiligem Schütteln an einem etwa 40 bis 50° C. warmen Orte stehen. Bei der ersten Einwirkung der Wärme fängt die schwarze Farbe des gebildeten Schwefelquecksilbers an, in rothbraun und nach und nach in das schönste dunkle Carmoisinroth überzugehen; man hat den gebildeten Zinnober alsdann zur Erhöhung seiner Farbe nur noch mit concentrirter Kalilauge bei sehr gelinder Wärme zu digeriren und zuletzt mit warmem Wasser auszuwaschen, um einen ausgezeichnet schönen Zinnober zu erhalten.

Zur Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege mittelst geschwefelten Schwefelkaliums hat Kirchhoff\*) in Petersburg 1797 eine nach ihm benannte Methode ausgemittelt, welche, später von Einigen mehr oder weniger modificirt, auch jetzt noch zur Bereitung dieses Präparates dient. Nach dieser Methode werden 100 Th. Quecksilber mit 23 Th. Schwefelblumen unter Befeuchten mit Kalilauge bis zur Tödtung des Quecksilbers gerieben, worauf man die Masse unter beständigem Reiben mit einer Lösung von 53 Th. Kalihydrat in der gleichen Menge Wasser unter beständigem Reiben erwärmt, wobei das verdunstete Wasser im Masse des Verdunstens immer wieder ersetzt werden muss, bis nach ungefähr zwei Stunden die schwarze Farbe des Gemisches in Braun und hierauf schnell in Roth übergeht, worauf man unter beständigem Reiben die Masse bis zu dünnem Brei verdunstet, bis das Roth möglichst schön geworden ist, bei welchem Zeitpunkte man sogleich zu erhitzen aufhört. Erhitzt man zu kurz, so tritt das schöne Roth nicht vollständig hervor; erhitzt man nur einige Sekunden zu lang, so geht es in Braun über und lässt sich nicht mehr in Roth zurückführen.

Dieses ursprüngliche Verfahren von Kirchhoff ist dann wie schon erwähnt, von Mehreren mehr oder weniger modificirt worden, u. A. dahin, dass Quecksilber mit Schwefelleberlösung in einem starken verschlossenen Glase bis zur Zinnoberbildung geschüttelt wird, was am besten mittelst mechanischer Kraft bewerkstelliget wird, indem man z. B. das Glas zwischen Sägespänen in ein Kistchen verpackt, welches in einer Sägemühle an dem oberen Balken der Säge befestigt wird.

Zinnober von ausgezeichnetem Feuer und überhaupt von tadelloser Beschaffenheit wird auf nassem Wege bereitet in der chemischen Fabrik von Fikentscher zu Redwitz im

\*) Scherers Journ. 2, 290.



Fichtelgebirge. Wer dieses Präparat im Kleinen darstellen will, kann auf folgende Weise verfahren:

Gereinigtes Quecksilber *100 Theile*,

Gereinigte Schwefelblumen *38 Theile*,

werden in einer Porzellanreibschale so innig gemengt, dass keine Quecksilberkügelchen mehr zu erkennen sind, und dann mit einer Mischung von

Aetzkalklauge, *100 Theilen*,

Destillirtem Wasser, *50 Theilen*,

unter Umrühren nach und nach übergossen. Man setze die Mischung in einer Porzellanschale unter fleissigem Umrühren und unter bisweiliger Ersetzung des verdunsteten Wassers so lange einer 45° C. nicht überschreitenden Temperatur aus, bis sie anfängt, ein gallertartiges Aussehen zu bekommen, worauf man sogleich Wasser, ungefähr 50 Theile, zusetze und noch so lange digerire, bis die schwarze Farbe des Schwefelquecksilbers in eine lebhaft rothe sich verwandelt hat. Der gebildete Zinnober werde mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen, dann getrocknet und zerrieben.

Zur vollkommenen Umwandlung des schwarzen Schwefelquecksilbers in Zinnober bedarf es immerhin mehrerer Stunden. Aber worauf beruht diese Umänderung? Seitdem wir wissen, dass das amorphe Schwefelquecksilber unter gewissen Bedingungen sich etwas in den Laugen der Schwefelalkalien und sogar in geringer Menge auch in Schwefelammonium zu lösen und mit alkalischen Sulfiden Verbindungen einzugehen vermag, wird man wohl annehmen dürfen, dass der Zinnoberbildung die Auflösung des amorphen Schwefelquecksilbers in der Lösung des alkalischen Sulfides und wohl auch seine Verbindung mit diesem vorhergehe und dass dann, indem diese Verbindung leicht wieder zersetzt wird, daraus das Schwefelquecksilber krystallinisch, mithin als Zinnober zur Ausscheidung kommt.

Der zu arzneilichen Zwecken dienende Zinnober muss alle die von der Pharmakopoe angegebenen Eigenschaften besitzen. Ein geübtes Auge erkennt schon an der eigenthümlichen zinnoberrothen Farbe des Präparates seine Echtheit und wenn etwas davon in einer Probirrhöhre über der Lampe erhitzt wird, so muss es vollkommen sublimiren. Würde hiebei ein fixer Rückstand bleiben, so würde dieser eine Verfälschung andeuten und die nähere Untersuchung dieses Rückstandes würde die Natur der Verfälschung erkennen lassen. Beim Erhitzen an der Luft, z. B. auf Platinblech, verbrennt der reine Zinnober vollkommen mit blauer Flamme unter Entwicklung von schwefligsaurem Gas und von Quecksilberdämpfen. Von Wasser, Weingeist, reiner Salzsäure und Salpetersäure sowie von verdünnter Aetzlauge darf aus dem Zinnober nichts gelöst



werden, hingegen löst er sich in Königswasser schon bei gewöhnlicher Temperatur und noch leichter in der Wärme unter Bildung von Quecksilberchlorid und Schwefelsäure. Man sagt, dass der Zinnober mit Mennige, mit Chromroth oder sogenanntem Chromzinnober und auch mit rothem Bolus oder Ziegelmehl verfälscht werde. Ein mit Mennige gemengter Zinnober würde beim Zusammenschütteln mit verdünnter Salpetersäure wegen sich ausscheidenden Bleihyperoxydes braun werden und die erwärmte und mit Wasser verdünnte Mischung würde ein farbloses, salpetersaures Blei enthaltendes Filtrat geben, worin Schwefelwasserstoffwasser einen schwarzen Niederschlag von Schwefelblei hervorbrächte. Bei Gegenwart von rothem chromsaurem Blei wäre die salpetersaure Flüssigkeit gelb gefärbt. Chromsaures Blei würde auch von verdünnter Aetzlauge mit gelber Farbe gelöst werden. Würde das alkalische Filtrat beim Ansäuern mit Salzsäure einen gelben oder orangerothern Niederschlag geben, so wäre Schwefelarsen (Realgar) oder amorphes Schwefelantimon (sogenannter Antimon-Zinnober dem Präparat beigemengt, was aber kaum vorkommen dürfte. Das alkalische Filtrat darf ferner mit essigsaurem Blei nur einen weissen Niederschlag von Bleioxydhydrat geben. Würde der Bleiniederschlag gefärbt erscheinen, so wäre dem Zinnober freier, in Aetzlauge unter Bildung von Schwefelkalium löslicher Schwefel oder ein ebenfalls in Aetzlauge lösliches Schwefelmetall beigemengt. Würde der Zinnober mit rothem Bolus oder Ziegelmehl verfälscht sein, so würde sich bei der Behandlung mit Königswasser unter Zurücklassung eines kiesel-säurehaltigen Rückstandes auch Eisenoxyd auflösen, welches in der durch Schwefelwasserstoff vom Quecksilber befreiten Flüssigkeit leicht durch Schwefelammonium erkannt werden kann.

Den Zinnober braucht man in der Pharmacie noch zur Bereitung von Decoctum Zittmanni und des Pulvis arsenicalis Cosmi. Einen ausgesprochenen Heilwerth besitzt dieses Präparat nicht.

### Infusa. Aufgüsse.

S. Bd. I, S. 154.

Die Aufgüsse wurden früher so bereitet, dass man die auszuziehende Substanz in einer porzellanenen oder steinzeugenen Infundirbüchse mit kochendem Wasser übergoss



und bedeckt unter bisweiligem Umrühren  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei gewöhnlicher Temperatur stehen liess, worauf unter Auspressen colirt wurde. Nun aber ist des besseren Ausziehens der Substanz wegen vorgeschrieben, die mit kochendem Wasser übergossene Substanz vor dem Abkühlenlassen und Durchsiehen noch fünf Minuten lang bedeckt der Wärme des Dampfbades auszusetzen. Hiezu eignet sich am besten eine zinnerne Infundirbüchse mit gut schliessendem Deckel. Wenn der Beindorff'sche Dampfapparat geheizt ist, so kann man natürlich diesen als Dampfbad auch zur Bereitung der Aufgüsse benützen. Aber dieser Apparat steht in kleineren Geschäften oft Tage lang kalt und wenn während der Nacht ein Infusum bereitet werden muss, dann steht auch in grossen Apotheken hiezu der Dampfapparat nicht zur Verfügung. Deshalb ist es nothwendig, dass jede Apotheke mit einem metallenen Gefässe, am besten von Weissblech, versehen sei, in welchem sich über der Weingeist- oder Gasflamme Wasser schnell zum Kochen erhitzen lässt und in welches dann die Infundirbüchse für die vorgeschriebene Zeit eingesetzt werden kann.

Nach diesem 5 Minuten langem Erwärmen werde der Aufguss unter bisweiligem Umrühren noch so lange der gewöhnlichen Temperatur ausgesetzt, bis er gehörig abgekühlt ist, worauf man unter Ausdrücken mit den Händen kolire. Die Kolatur soll nie mehr betragen als vorgeschrieben ist, wohl aber empfiehlt es sich, etwas weniger Kolatur zu erhalten, und das Fehlende durch Nachspülen der Infundirbüchse und des Rückstandes auf dem Kolatorium mit etwas Wasser zu ergänzen. Das kolirte Infusum stelle man zum Absetzen noch für kurze Zeit hin, worauf es unter Zurücklassung des gröbereren Bodensatzes in das Arzneiglas gegossen werde,

### Infusum Sennae compositum. Wiener Trank.

S. Bd. I, S. 155.

Das jetzige Infusum Sennae compositum ist nicht mehr das wahre Wiener Tränkchen, sondern ist nur an die Stelle des letzteren getreten. Dieses als Aqua laxativa Viennensis bekannt, wurde mit einem Zusatz von Weinstein bereitet, den man mit den Sennesblättern, nebst Korinthen, Radix Polypodii querni und Koriander ursprünglich mit Wasser kochen und später infundiren liess, worauf in der Kolatur



die Manna aufgelöst wurde. Erst in neuerer Zeit haben die Verfasser der Pharmacopoea Borussica die Verbesserung bei Bereitung dieses Laxirränkchens eingeführt, anstatt des so schwerlöslichen und beim Erkalten des Aufgusses sich grösstentheils wieder ausscheidenden Weinstein das ähnlich wirkende leicht lösliche Seignettesalz nehmen zu lassen. Aber den Zusatz von Koriander hätte man, wie es die Bayerische Pharmacopoe gethan hat, aus der ursprünglichen Wiener Vorschrift in die neue hinüber nehmen sollen, denn dieser Same ist ähnlich dem Anis und Fenchelsamen ein vortreffliches Corrigen, welches den Geschmack des sonst widerlich schmeckenden Laxirränkchens wesentlich verbessert.

Ueber die Bereitung dieses Abführmittels ist sonst nichts zu sagen als dass man den Aufguss, nachdem er fünf Minuten lange der Wärme des Dampfbades ausgesetzt gewesen ist, bald darauf koliren soll, damit man das Seignettesalz und die Manna in der noch warmen Flüssigkeit auflösen könne. Vor dem zweiten Durchsiehen nach Auflösung dieser beiden Ingredienzien soll aber der Aufguss gehörig abgekühlt sein.

Das Infusum Sennae compositum wird jetzt nicht mehr so häufig verordnet als früher. Es verdirbt ziemlich bald, wird sauer, wesshalb davon auf einmal nicht mehr als für den Tagesbedarf nothwendig ist, bereitet werden soll. Anstatt des Wiener Trankes wird in München auf Anordnung des Herrn Geheimen Rathes Dr. von Gietl häufig ein kalt bereiteter Sennesblätter-Aufguss als gelindes Laxans, welches kein Grimmen verursacht, verordnet.

### Jodoformium. Jodoform.

S. B I, S. 155.

Das Jodoform,  $\text{CHI}_3$ , bildet sich als Analogon des Chloroforms durch Einwirkung von Jod auf verdünnten Weingeist bei gleichzeitiger Gegenwart eines Alkalis. Dasselbe kann nach folgender Vorschrift leicht bereitet werden:

Weingeist,

Aetzkalkilauge, von jedem 250 Theile,

Destillirtes Wasser, 1000 Theile,

werden in einem Glaskolben gemischt und einer Wärme von 40 bis 50° C. ausgesetzt. In diese Mischung trage unter Umschütteln in Portionen ein

zerriebenes Jod, etwa 150 Theile,



oder so viel als davon noch unter Entfärbung aufgelöst wird. Sollte man etwas zu viel Jod eingetragen haben, so dass davon die Flüssigkeit braun gefärbt bleibt, so tröpfe unter Umschütteln noch soviel Aetzkalilauge hinzu, dass die Flüssigkeit entfärbt wird, worauf man sie erkalten lasse. Das ausgeschiedene Jodoform werde auf einem Filtrum gesammelt und mit kaltem destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen, worauf es zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und wohlverschlossen in einem Glasgefässe aufbewahrt werde.

Anstatt das Jod in die erwärmte Mischung von Weingeist, Aetzkalilauge und Wasser einzutragen, kann man umgekehrt das zerriebene Jod sogleich dem mit Wasser verdünnten Weingeist zusetzen und zu diesem erwärmten Gemisch nach und nach die Aetzkalilauge hinzufügen, bis alles Jod aufgelöst und Entfärbung eingetreten ist. Gewöhnlich befolgt man dieses Verfahren, weil man der Meinung ist, dass bei der Jodoformbildung ein Ueberschuss an Alkali vermieden werden müsse, indem das bereits gebildete Jodoform durch weingeistige Kalilösung in ameisensaures Kali und Jodkalium umgewandelt wird. Allein diese Meinung ist, wenn man unter den oben angegebenen Bedingungen verfährt, ungegründet; ich wenigstens habe hiebei von einer solchen Zersetzung nichts wahrnehmen können, woraus ich schliessen muss, dass Aetzkali bei der starken Verdünnung des Weingeistes und bei der gelinden Wärme, auf welche die Flüssigkeit gebracht wird, das bereits gebildete Jodoform unverändert lässt. Einige bringen gleich die ganze Menge der zur Chloroformbildung nöthigen Stoffe zusammen und lassen sie, um nichts zu verlieren, in einer Retorte mit angefügter Vorlage aufeinander wirken, was auch ganz gut geht, aber bei dem geringen Grad von Wärme, der zur Jodoformbildung erforderlich ist und bei dem dadurch bedingten unbedeutenden Verlust durch Verflüchtigung nicht nothwendig ist. Man kann also das Jodoform nach der einen wie nach der anderen dieser Modificationen ganz gut bereiten; die Ausbeute ist nahezu dieselbe, nur fällt das Präparat nach der ersten Vorschrift schöner krystallinisch heraus als nach den beiden anderen Modificationen der Bereitung. Die Bildung des Jodoforms erfolgt so zu sagen momentan, denn kaum hat man das Jod in die erwärmte weingeistige Kalilösung oder die Kalilauge in den jodhaltigen verdünnten Weingeist eingetragen, so findet auch sogleich die Ausscheidung des Jodoforms in flimmernden Schüppchen statt.

Seitdem Mohr\*) die Erfahrung gemacht hat, dass die

\*) Liebigs Annalen 19, 12.

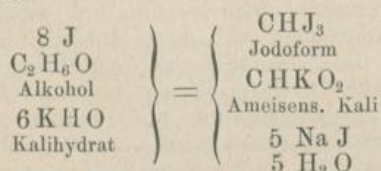


Jodoformbildung auch erfolgt, wenn man hiezu kohlen-saures anstatt ätzenden Alkalis anwendet, wird zur Bereitung dieses Präparates häufig ersteres genommen. Mohr lässt in einem Kolben 120 Theile Jod, 120 Theile Weingeist, 100 Theile kohlen-sauren Kalis und 240 Th. Wasser so lange erwärmen, bis Entfärbung eingetreten ist, worauf sich während des Erkaltens das Jodoform ausscheidet und zwar um so vollständiger, je mehr der Weingeist verbraucht worden ist. Auch eine grössere Verdünnung der Mischung mit Wasser begünstigt die Ausscheidung des Jodoformes. Ich habe ein ganz gutes Resultat erhalten, als ich die obige Mischung noch mit der doppelten Menge Wassers verdünnte und die am Ende der Reaction noch frei gebliebene geringe Menge Jodes durch Zutropfeln von Aetzkalilauge bis zur Entfärbung der Flüssigkeit zum Verschwinden brachte. Mohr sagt selbst, dass die Verhältnisse des Weingeistes und des Wassers sehr viele Abänderungen zulassen, ohne im Resultat etwas zu ändern. Ich habe nach diesem Verfahren nahezu  $14\frac{1}{2}$  Procent Jodoform von der Menge des angewandten Jods erhalten. Aber auch das Verhältniss des Weingeistes zum Jod und Alkali hat man mehrfach abgeändert, ohne dass dadurch im Resultat etwas Wesentliches geändert worden wäre. Nach der von Wittstein in seiner Anleitung zur Darstellung und Prüfung chemischer und pharmaceutischer Präparate gegebenen Vorschrift wird auf 2 Theile Jod und 2 Th. kohlen-sauren Kalis nur 1 Th. Weingeist nebst 5 Th. Wasser genommen. Dieselben sollen in einer Retorte nach angefügter Vorlage im Wasser- oder auch im Sandbad so weit erhitzt werden, dass unter gelinder Gasentwicklung die Flüssigkeit vollkommen farblos werde, worauf man vollständig erkalten lasse, den Inhalt der Retorte mit demjenigen der Vorlage vereinige und sammt dem zum Nachspülen erforderlichen Wasser in einem Cylinderglase zum Absetzen hinstelle, worauf das als gelbe schuppige Masse abgeschiedene Jodoform auf einem Filter gesammelt, mit Wasser vollkommen ausgewaschen und durch Pressen zwischen mehrmals erneuertem Fliesspapier getrocknet werde.

Der Process, welcher bei der Einwirkung von Jod auf verdünnten Weingeist bei Gegenwart eines Alkalis stattfindet und worauf die Bildung des Jodoforms beruht, ist ein ziemlich verwickelter, weil neben dem Jodoform noch andere Produkte namentlich Jodkalium und ameisen-saures Kali entstehen, aber man kann annehmen, dass der hiebei stattfindende Vorgang ein ähnlicher ist wie bei der Chloroformbildung. Man weiss, dass bei der Einwirkung von Jod auf Kalilauge neben Jodkalium jod-saures Kali gebildet wird, dass aber letzters Salz bei Gegenwart einer hinreichenden Menge Weingeistes und bei



regelmässigem Gang nicht entsteht. Daraus muss geschlossen werden, dass das Kali, welches zu Jodkalium wird, seinen Sauerstoff an die Elemente des Alkohols als oxydirendes Agens abgibt, wodurch dieser unter Wasserstoffentziehung zu Aldehyd wird. Erst durch die Wirkung einer weiteren Menge Jod auf Aldehyd wird dann unter Mitwirkung von Alkali Jodoform als jodirtes Produkt unter gleichzeitiger Bildung von Ameisensaurem Salz entstehen. Uebrigens ist bekannt, dass das Jodoform nicht allein aus dem gewöhnlichen Alkohol, sondern auch aus anderen Alkoholen, Aldehyd, Aceton und zahlreichen anderen organischen Verbindungen, welche die Gruppe  $\text{CH}_3$  in ihrem Molecül enthalten, bei Einwirkung von Jod und Alkali entsteht. Man nimmt an, dass von 8 Atomen Jod bei ihrer Einwirkung auf 1 Mol. Alkohol und 6 Mol. Kalihydrat 3 Atome zur Bildung von 1 Mol. Jodoform und 5 Atome zur Bildung von 5 Mol. Jodkalium verwendet werden und dass ausserdem hiebei noch 1 Mol. Ameisensauren Kalis und 5 Wasser entstehen:



Demnach müssten 1016 Jod (8 At.) 394 Jodoform (1 Mol.) geben, d. h. man sollte der Theorie nach 38,78 Proc. Jodoform von der Menge des angewandten Jodes erhalten. Nun gewinnt man aber in Wirklichkeit als Maximalausbeute kaum die Hälfte dieser Menge, woraus geschlossen werden muss, dass obige Annahme nicht richtig ist, sondern dass man viel weniger Jodoform erhält als obige Theorie verlangt. Der chemische Process der Jodoformbildung bedarf also eines neuen gründlicheren Studiums.

Da bei der Darstellung des Jodoforms der grössere Theil des angewandten Jods in Jodkalium verwandelt wird, so muss man bei dem hohen Preise des Jods wohl bedacht sein, diesen Theil ebenfalls zu verwerthen. Diess kann dadurch geschehen, dass man die vom ausgeschiedenen Jodoform abfiltrirte Flüssigkeit zur Trockne eindampft und die erhaltene Salzmasse in einer eisernen Schale oder in einem derartigen Tiegel bis zum schwachen Glühen erhitzt, um etwa dabei befindliches jodsaures Kali zu Jodkalium zu reduciren und das Ameisensaure Kali in Kohlensaures Salz zu verwandeln. Die geglühte Masse zerreibet man zu Pulver, welches zur Trennung des Jodkaliums vom Kohlensauren Kali mit Weingeist digerirt



werde. Aus der filtrirten weingeistigen Flüssigkeit kann das Jodkalium durch Krystallisation gewonnen werden.

Filhol\*) hat den Gedanken gehabt und ausgeführt, aus dem in der vom Jodoform abfiltrirten Flüssigkeit befindlichen alkalischen Jodür das Jod frei zu machen und zur Gewinnung einer weiteren Jodoformmenge zu benutzen, was bei der Darstellung im Grossen alle Beachtung verdient. Filhol löst 2 Theile krystallisirten kohlensauren Natrons in 20 Th. Wasser, setzt zur Lösung 1 Th. Alkohol, erhitzt die Mischung auf 60 bis 80° C. und trägt dann in kleinen Portionen 1 Th. Jod ein. In der vom gebildeten Jodoform abfiltrirten und wieder auf 60 bis 80° C. erwärmten Flüssigkeit löst er wieder ebenso viel kohlensaures Natron wie zuerst auf; nach Zumischung einer neuen Menge Alkohol leitet er dann einen raschen Strom Chlorgas in die Flüssigkeit, wobei beständig umgerührt werden muss, damit das freigemachte Jod sich schnell mit der Flüssigkeit mische. Bei gut geleiteter Operation befindet sich das Jod während der ganzen Dauer im geringen Ueberschuss; die Jodoformbildung findet reichlich statt und wenn dies wahrgenommen wird, hört man mit dem Hineinleiten von Chlorgas auf; man lässt die Flüssigkeit sich entfärben und vereinigt das ausgeschiedene Jodoform mit der zuerst gewonnenen Menge. Die abfiltrirte Flüssigkeit kann noch einmal auf die angegebene Weise behandelt werden, um noch eine dritte Menge Jodoform zu erhalten. Nach diesem Verfahren konnte Filhol gegen 45, ja manchmal sogar gegen 50 Proc. Jodoform von der Menge des angewandten Jods gewinnen. Aus der letzten Mutterlauge wurde das Jod nach dem Verdampfen zur Trockne durch Erhitzen mit überschüssiger Salpetersäure oder Schwefelsäure ausgeschieden und nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser in Jodkalium umgewandelt.

Die Pharmakopoe beschreibt die Eigenschaften des Jodoforms ziemlich ausführlich, ausführlicher als zur Erkennung seiner Identität und Reinheit nothwendig ist. Hiezu genügt schon die Wahrnehmung der citronengelben Farbe, der blättrig krystallinischen Beschaffenheit, des starken safranartigen Geruches, der vollkommenen Verflüchtigung beim Erhitzen, der Unlöslichkeit in Wasser und der vollkommenen Löslichkeit in Weingeist, besonders beim Erwärmen. Hat man alles diess wahrgenommen, dann interessirt es wenig mehr zu erkennen, dass das Präparat 80 Th. kalten und 12 Th. kochenden Weingeistes, sowie 20 Th. Aethers zur vollkommenen Auflösung bedarf. Was das Verhalten in der Hitze betrifft, so ist zu

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 7, 267.



bemerken, dass sich das Jodoform bei vorsichtigem Erhitzen bis gegen 100° C. unzersetzt sublimiren lässt, dass es aber bei raschem und stärkerem Erhitzen bis auf 120° C. unter Entwicklung violetter Dämpfe von Jod und von Jodwasserstoff und unter Hinterlassung eines kohligten Rückstandes, der beim Glühen an der Luft verbrennt, zersetzt wird.

Das Jodoform wirkt bei äusserlicher Anwendung ganz ähnlich wie das Jod selbst, wesshalb man dasselbe als Verband bei Kropf, Wunden und bei Geschwüren insbesondere syphilitischer Natur anwendet. Neben dieser örtlichen Wirkung bringt es noch eine Verminderung der Erregbarkeit der sensiblen Nerven in der Peripherie an der Berührungsstelle hervor. Bei innerlicher Darreichung sieht man in geeigneten Fällen, z. B. bei Neuralgien die Schmerzen verschwinden, was auf eine centralnarkotisirende Wirkung schliessen lässt.

Man gibt bei innerlicher Darreichung 0,02 bis 0,2 Grm. pro dosi bis zu 0,75 Grm. pro die, wofür meist die Pillenform gewählt wird. Zur äusserlichen Anwendung empfiehlt sich folgende Formel:

Rp. Jodoformii 1,0  
 Axung. Porci 15  
 M. f. Unguentam.  
 D. S. Zur Einreibung bei Neuralgien  
 und syphilitischen Hautkrankheiten.

### Jodum. Jod.

S. Bd. I, S. 155.

Aus der in der Pharmakopoe enthaltenen Beschreibung dieses für die Medicin so wichtigen Körpers ist ersichtlich, dass nur das durch wiederholte Sublimation gereinigte Jod, welches in den Preisverzeichnissen der Drogisten als *Jodum resublimatum* aufgeführt ist, zu medicinischen Zwecken verwendet werden darf. Ein auf solche Weise gereinigtes Jod, welches trockene tafelförmige oder blätterige Krystalle bildet, kommt nun sehr häufig im tadellosen Zustande vor. Sollte aber eine solche Waare gerade nicht zu haben sein und nur sogenanntes englisches, eine feuchte krümelige Masse darstellendes Jod zur Verfügung stehen, dann bliebe wohl nichts anderes übrig als die Arbeit des Umsublimirens selbst vorzunehmen, was übrigens eine leicht auszuführende Operation ist. Man kann sich hiezu eines etwas weiten nicht hohen Becher-



glases mit ebenem nöthigenfalls abgeschliffenem Rande bedienen, welches während der Sublimation mit einer mattgeschliffenen gut aber nicht luftdicht anschliessenden Glasplatte bedeckt ist. Das umzusublimirende Jod werde auf dem flachen Boden des Gefässes ausgebreitet, worauf dieses in das Sandbad gesetzt werde. Dieses erhitze man nur mässig, damit die Sublimation recht langsam vor sich gehe. Anfangs braucht das Sublimationsgefäss noch nicht bedeckt zu sein, damit Feuchtigkeit und andere flüchtigere Beimengungen, wie Chlor resp. Chlorjod und Jodeyan entweichen können. Sobald aber die schweren violetten Joddämpfe emporzusteigen beginnen, setze man den Glasdeckel auf das Gefäss und lasse die Sublimation fort dauern, bis ein guter Theil des Jodes sich auf der Glasplatte und zum Theil auch am oberen Theile des Becherglases als tafelförmige Krystalle angelegt hat. Nach vollkommenem Erkalten werde der sublimirte Theil mittelst eines Kartenblattes abgenommen und sogleich in ein mit Glasstöpsel gut zu verschliessendes Glas gebracht. Man kann, wenn man will, zu dem im Sublimationsgefäss gebliebenen Jod eine neue Menge bringen und die Sublimation beliebig lange fortsetzen. Wäre das rohe Jod mit einer grösseren Menge Chlorjod verunreinigt, dann erschiene es zweckmässig, auf das zu sublimirende Jod etwas fein zerriebenes Jodkalium zu streuen, damit durch dieses das Chlorjod zersetzt und dessen Chlor unter Entwicklung einer äquivalenten Menge Jod gebunden werde. Aber in der Regel bedarf es eines Zusatzes von Jodkalium nicht.

Die Beschreibung des Verfahrens zur Jodgewinnung aus der letzten Mutterlauge oder sogenannten Jodlauge vom Einsieden der durch Auslaugen der Asche des Seetanges (Kelp oder Varec) erhaltenen sodahaltigen Flüssigkeit gehört in die chemischen Lehrbücher und nicht in den Commentar zu einer Pharmakopoe. Es ist sehr zu beklagen, dass ein so wichtiges Heilmittel wie das Jod trotz seiner grossen Production so theuer bezahlt werden muss und dass, da dessen Preis noch immer im Steigen begriffen ist, vor der Hand keine Hoffnung auf Preiserniedrigung besteht, obwohl nun die einige Zeit lang stattgehabte technische Verwendung des Jods bei der Anilinfarbenfabrikation ganz oder doch grösstentheils aufgehört hat. Die Jodgewinnung ist nur in den Händen weniger Fabrikanten Frankreichs und Schottlands und jetzt auch Perus, welche sich zur Monopolisirung ihres Fabrikates verständigt und demnach den Preis desselben in der Hand haben. Vermehrte Production durch verbessertes Verfahren und eine grössere Zahl von Fabriken wird wohl auch den Jodpreis zu ermässigen im Stande sein.



Es ist noch nicht sehr lange her, dass die Kelp- oder Vareclauge resp. die durch Concentration derselben gewonnene Jodlauge das einzige Material zur Jodgewinnung war. Da man gefunden, dass bei dem bisher üblichen Einäschern des Seetanges im Freien eine grosse Menge Jod durch Verflüchtigung verloren geht, so hat man nun in Schottland und Frankreich angefangen, die Einäscherung in geschlossenen Räumen vorzunehmen, wodurch schon für vermehrte Jodproduction gesorgt ist. Eine solche wurde aber besonders durch die seit einigen Jahren betriebene Gewinnung von Jod aus der beim Raffiniren des Chilisalpeters entstehenden Mutterlauge, worin eine nicht unbedeutende Menge Jodnatrium enthalten ist, veranlasst. Die Reinigung des Natronsalpeters wird nun in Peru selbst zu Tarapaca vorgenommen, wo man die Mutterlauge davon auch gleich auf Jod verarbeitet. Vielleicht lässt sich auch dort der Betrieb erweitern und durch eine vermehrte Production der Jodpreis ermässigen. Hier drängt sich die Frage auf, ob sich unsere jodhaltigen Heilquellen nicht auch zur Jodgewinnung wenigstens zu Zeiten, in welchen man sie nicht zu Heilzwecken benützt, verwenden liessen? Wir haben einige solcher Wässer mit nicht geringem Jodgehalt. So fand ich bei meiner Untersuchung<sup>\*)</sup> der rühmlichst bekannten Adelheidsquelle von Heilbrunn in Oberbayern in 1 Liter dieses Wassers 0,029 Grm. Jodnatrium. Noch reicher daran ist das unter dem Namen Haller Kropfwasser bekannte jodhaltige Mineralwasser von Hall in Oberösterreich, worin ich 0,046 Grm. Jodnatrium in 1 Liter fand.<sup>\*\*)</sup> Diese Wässer liessen sich leicht so weit concentriren, dass man daraus das Jod mittelst Kupferchlorürs als Kupferjodür zum Zweck der Jodgewinnung präcipitiren könnte. Die genannten Quellen fliessen zwar nicht reichlich, aber immerhin genug, um zur Winterszeit das Wasser in Reserven aufsameln und zum Abdampfen verwenden zu können.

Das Jod muss nicht nur trocken, sondern auch vollkommen flüchtig sein, was die Pharmakopoe anzuführen versäumt hat. Beim Erhitzen in einer Probirrhöhre muss sich das Jod unter Bildung eines krystallinischen Sublimates vollkommen verflüchtigen. Würde hiebei ein Rückstand bleiben, so wäre diess ein sicheres Zeichen, dass es mit einem fixen Stoffe, z. B. mit Stückchen von Braunstein, Graphit oder Steinkohle verfälscht ist. Reines Jod löst sich vollkommen in 10 Theilen Weingeist, auch von Aether, Chloroform und Schwe-

\*) Buchners Repertorium. 82, 321.

\*\*\*) Ebendasselbst 78, 1.



felkohlenstoff wird es und zwar von den beiden letzteren Flüssigkeiten mit purpurrother Farbe in reichlicher Menge gelöst. Diese Lösungen seien klar, während die Lösung eines feuchten Jodes, welchem Wasser anhängt, in Chloroform trüblich erscheint. In Wasser ist das Jod nur in sehr geringer Menge, ungefähr zu  $\frac{1}{7000}$ , auflöslich, wesshalb das Wasser davon blos gelb gefärbt wird. Würde dem Jod Chlorjod anhängen, dann würde das damit geschüttelte Wasser eine gesättigt braungelbe Farbe annehmen. Hingegen löst sich das Jod leicht in Wasser, welches Jodkalium aufgelöst enthält und auch einige andere Salze begünstigen die Löslichkeit des Jodes in Wasser, wenn auch nicht in dem Masse wie das Jodkalium und andere alkalische Jodide. Das im nicht durch Umsublimiren gereinigten Jod bisweilen vorkommende Cyanjod lässt sich bei der Beobachtung mit dem Vergrößerungsglase als weisse farblose nadelartige Kryställchen erkennen. Da diese Verbindung viel flüchtiger als das Jod ist, so sublimirt es schon bei gelinder Wärme und legt sich oberhalb der Jodkrystalle als farblose Nadeln an. Das bisweilige Vorkommen von Cyanjod im Rohjod erklärt sich daraus, dass beim Verbrennen des Seetanges aus dessen stickstoffhaltigen Bestandtheilen stickstoffhaltige Kohle und bei Berührung dieser mit dem erzeugten kohlen-sauren Natron in der Glühhitze Cyannatrium gebildet wird.

Das Jod verbindet sich mit dem Albumin der Gewebe, mit denen es direkt in Berührung kommt, z. B. mit der Epidermis der Haut, und setzt diese ausser Ernährung, so dass dieselben bald abgestossen werden; es ist somit das Jod ein Aetzmittel.

Wird das Jod in grosser Menge innerlich genommen, so kommt es zu einer Gastroenteritis toxica von verschiedener Intensität. Werden aber kleine Jodmengen genommen, so werden diese resorbirt und auf verschiedenen Wegen wieder ausgeschieden. Der Harn, der Speichel, die Darmdrüsen-säfte, die Milch, ja selbst der Schweiß kann Jod enthalten. Auch durch die Oberfläche der Bronchien wird ein Theil desselben ausgeschieden. Das Jod ruft, wenn es zu lange Zeit hindurch in kleinen Mengen eingeführt wird, einen allgemeinen Katarrh fast sämtlicher Schleimhäute, Bronchitis, Conjunctivitis, Nasenkatarrh etc. hervor, während auf der Haut ein papulöses und pustulöses Exanthem entsteht. Dabei übt das Jod auf drüsige Organe einen eigenthümlichen Einfluss aus; so werden z. B. krankhaft hypertrophische Thyreoidea-Geschwülste verkleinert, ebenso verkleinert sich unter Umständen die Milchdrüse und der Hoden; auch der Eintritt von Fettschwund ist oft zu constatiren, während genaue Untersuchungen ergeben



haben, dass der Zerfall stickstoffhaltiger Gewebsbestandtheile in nicht bedeutender Weise alterirt wird.

Das reine Jod wird in der Neuzeit fast nur bei der Scrophulose innerlich verwendet und zwar meist als Zusatz zum Leberthran; äusserlich ist seine Anwendung häufiger in der Form der Jodtinktur und der Lugol'schen Lösung, worunter man die Auflösung von Jod in Wasser mittelst Jodkalium zu verstehen hat.

In der Pharmacie gebraucht man das Jod häufig zur Bereitung der officinellen Jodpräparate, wie Ferrum jodatum, Hydrargyrum jodatum flavum, Jodoformium, Kalium jodatum, Tinctura Jodi, Tinctura Jodi decolorata.

### Kali aceticum. Essigsaures Kali.

S. Bd. I, S. 156.

Dieses Kalipräparat wird am besten durch Neutralisation der reinen Essigsäure mit reinem kohlen saurem Kali auf folgende Weise dargestellt:

Verdünnte Essigsäure, 100 Theile.

In dieselbe werde nach und nach eingetragen

reines kohlen saures Kali, nahezu 34 Theile,

oder soviel, dass die Flüssigkeit, nachdem sie im Dampfbade noch eine Zeit lang erwärmt worden ist, fast neutral sei. Man filtrire und dampfe sie in einer ins Sandbad gesetzten Porzellanschale unter Umrühren mit einem Glasstabe und zuletzt mit einem Porzellanpistill so weit ein, dass das Salz in ein vollkommen trockenes Pulver verwandelt werde, welches man dann sogleich in ein erwärmtes gut zu verschliessendes Glas bringe.

100 Theile der officinellen verdünnten Essigsäure mit einem Gehalt von 30 Procent Essigsäure erfordern zur vollkommenen Neutralisation 34,6 Theile reinen vollkommen wasserfreien kohlen sauren Kalis. Da aber dieses Salz gewöhnlich ein Paar Procente Wasser enthält, so werden 34 Theile desselben zur vollkommenen Neutralisation der Säure nicht ganz genügen und man wird daher vom kohlen sauren Kali noch ein wenig mehr anwenden müssen. Man setze davon aber nicht bis zur vollkommenen Neutralisation, sondern nur so lange hinzu, dass die Flüssigkeit fast neutral sei, d. h. dass Lackmuspapier davon nur mehr schwach geröthet werde. Ein



kleiner Ueberschuss an Säure schadet gar nichts, denn er geht während des Eindampfens doch hinweg.

In neuerer Zeit wird von Einigen, der zuerst von der 7. Auflage der Pharmacopoea Borussica gegebenen Vorschrift folgend, doppelt-kohlensaures Kali anstatt des einfachen Carbonates zur Neutralisation der Essigsäure genommen und auch die Pharmacopoea Germanica schreibt vor, dass zur Darstellung des Liquor Kali aceticum Kali bicarbonicum zur Neutralisation der verdünnten Essigsäure genommen werden soll. Ohne Zweifel hat man das Bicarbonat gewählt, weil dasselbe nun im Grossen billig sehr rein dargestellt und weil das reine einfache kohlensaure Kali durch Erhitzen des Bicarbonates bereitet wird, wesshalb dieses jetzt billiger als jenes ist. Der Effect ist ganz derselbe, ob man einfaches oder doppelt-kohlensaures Kali zur Neutralisation nimmt; in beiden Fällen entsteht das gleiche Produkt, nur im Vorgang besteht der Unterschied, dass bei der Neutralisation einer gleichen Menge Säure mit Kalibicarbonat nebst Wasser die doppelte Menge Kohlensäure von derjenigen frei wird, welche sich aus einfach-kohlensaurem Kali entwickelt, folglich, dass man zur Erzielung des gleichen Effectes eine grössere Menge doppelt-kohlensauren Kalis braucht. Um also die gleiche Menge Kali an die 30 Th. Essigsäure, welche in 100 Th. der verdünnten Säure enthalten sind, zu binden, muss man 50 Th. Kali bicarbonicum nehmen, während vom Kali carbonicum, wie oben erwähnt, hierzu schon 34,6 Th. hinreichen. Bei der Bereitung des Kali aceticum im Kleinen ist es ziemlich gleichgültig, welches der beiden Carbonate des Kalis zur Neutralisation der Essigsäure genommen wird, aber beim Arbeiten im Grossen entscheidet lediglich der Kostenpreis, ob man einfaches oder doppelt-kohlensaures Kali nehmen soll. Ersteres ist bei gleichem Gewichte theurer als letzteres, denn das Pfund Kali carbonicum purum kostet 1 Mark und dieselbe Menge Kali bicarbonicum nur 80 Pfennige im Detailhandel. Hingegen kommt die äquivalente Menge von einfach kohlensaurem Kali (69,2) billiger zu stehen als von doppelt kohlensaurem Kali (100,2); das Verhältniss ist hier wie 6,92 oder nahezu wie 7 zu 8; der Fabrikant chemischer Produkte wird also dem einfach-kohlensauren Kali den Vorzug geben, weil er damit billiger arbeitet.

Die neutralisirte und filtrirte Flüssigkeit kann man anfangs wohl auch im Dampfbade eindampfen, später muss man aber diese Operation doch entweder über mässigem freiem Feuer oder besser im Sandbad vornehmen, weil das fest werdende Salz bei seiner starken hygroskopischen Eigenschaft im Dampfbade eher Wasser auf seiner Oberfläche verdichten und anziehen als abgeben würde. Das essigsaure Kali kann eine



ziemlich starke Hitze ertragen ohne sich zu zersetzen, man kann mithin das Salz ohne Gefahr im ziemlich stark erwärmten Sandbade vollkommen austrocknen lassen. Wenn die Flüssigkeit anfängt dick zu werden, scheidet sich das Salz auf der Oberfläche schuppig oder blätterig krystallinisch aus, aus welchem Grunde und weil es durch Sättigung des Essigs mit dem durch Verkohlung des Weinstein erhaltenen Sal Tartari bereitet wurde, es früher den Namen Terra foliala Tartari führte. Von nun an ist es gerathen, die Masse beständig mit einem Glasstab oder Porzellanspatel umzurühren, um aber die noch feuchten Salzklumpen zu zerdrücken und die Masse vollkommen auszutrocknen, rühre man zuletzt mit einem breiten Porzellanpistill einer Reibschale um. Ist endlich das Pulver vollkommen trocken, so werde es noch warm in das zuvor angewärmte Standgefäss gebracht, welches unmittelbar darauf luftdicht verschlossen werden muss.

Es gibt kaum ein Salz, welches rascher Feuchtigkeit aus der Luft anzieht als wie das essigsaure Kali und desshalb ist es auch nicht angenehm, damit umzugehen, denn alles, womit das Salz in Berührung kommt, Löffel, Wage, Kartenblätter u. s. w., wird feucht und muss unmittelbar nach dem Gebrauche wieder gut abgetrocknet werden. Da das essigsaure Kali so ausserordentlich hygroskopisch ist, so kann es auch nicht in Pulverform, sondern nur im flüssigen Zustande als Arznei verabreicht werden und da die Pharmakopoe den Liquor Kali aceticum nicht durch Auflösung des festen Salzes in Wasser, sondern eigens durch Neutralisation der Essigsäure mit doppelt-kohlensaurem Kali bereiten lässt, so ist nicht recht einzusehen, warum das trockene essigsaure Kali in die Pharmakopoe aufgenommen worden ist.

Früher, als die reine Essigsäure nicht so leicht und billig zu haben war wie jetzt, wurde das essigsaure Kali durch wechselseitige Zersetzung von Bleizucker und kohlensaurem Kali oder auch schwefelsaurem Kali in wässriger Auflösung dargestellt, wobei man entweder kohlensaures oder schwefelsaures Blei als Nebenprodukt erhielt. Diese Bereitungsverfahren hat nur mehr historisches Interesse.

Das essigsaure Kali muss ganz weiss und trocken sein und sich als zerfliessliches Salz sehr leicht in Wasser auflösen. Auch in Weingeist ist es ziemlich leicht löslich. Die wässrige Lösung wird selten vollkommen neutral sein, sondern häufig auf geröthetes Lackmuspapier oder Curcumapapier schwach alkalisch reagiren, was kein Fehler und von der Pharmakopoe auch gestattet ist, indem sich nicht vermeiden lässt, dass während des Abdampfens der Lösung ein wenig unter Entweichung von Essigsäure und Bildung von kohlensaurem Kali zersetzt wird.



Die Lösung sei klar; sollten sich beim Auflösen Flocken von Kieselsäure ausgeschieden haben, so müsste filtrirt und nach Hinzufügung einiger Tropfen Essigsäure wieder abgedampft werden. Die Auflösung des Salzes darf weder eine metallische Verunreinigung noch Schwefelsäure und von Chlor nicht mehr als Spuren erkennen lassen. Sie darf daher weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch durch Schwefelammonium noch durch Chlorbaryum verändert und durch Silberlösung nur schwach getrübt werden. Die Prüfung mit Chlorbaryum und salpetersaurem Silber nehme man vor, nachdem man die verdünnte Flüssigkeit mit ein wenig Salpetersäure oder Essigsäure angesäuert hat, um etwa vorhandene Spuren von kohlensaurem Kali zu neutralisiren.

Die Kalisalze im Allgemeinen werden, wenn innerlich genommen, ziemlich leicht resorbirt und verlassen den Körper bald wieder mit dem Harn. Sie bringen, während sie im Blute kreisen, keine wichtigeren Erscheinungen zu Stande. Kommen sie aber direct mit dem Herzen in Berührung, wie das etwa durch Injection in eine Vene herbeigeführt werden kann, so wirken sie als starke Herzgifte; sie erregen nämlich für kurze Zeit den Herzmuskel, um ihn aber sofort zu lähmen, ebenso wird der Herz-Vagus anfänglich erregt und dann gelähmt. Es kommt so anfänglich eine Verminderung und Kräftigung der Herzschläge zu Stande, welche aber sehr rasch einer Abnahme der Kraft bis zur vollständigen Herzparalyse Platz macht. Wie bei dem Herzmuskel verhalten sich auch die anderen quergestreiften Muskelfasern zu den Kalisalzen, so dass diese muskelermüdende und muskellähmende Substanzen genannt werden können.

Der Umstand, dass die Kalisalze mit dem Harn ausgeschieden werden, bewirkt eine Vermehrung des Harnes, so dass z. B. das Kali aceticum als Antihydopicum gern gegeben wird und zwar in Dosen von 10 bis 15 ja sogar bis 20 Grammen pro die.

### Kali bicarbonicum. Saures oder doppelt-kohlensaures Kali.

S. B. I, S. 156.

Das doppelt-kohlensaure Kali entsteht bei Einwirkung von kohlensaurem Gas auf gelöstes einfach-kohlensaures Kali,



indem mit 1 Molecül des letzteren noch 1 Mol. Kohlensäure und 1 Mol. Wasser in Verbindung treten. Dieses Präparat lässt sich im Kleinen auf folgende Weise darstellen:

Gereinigtes kohlen-saures Kali werde in dem gleichen Gewichte destillirten Wassers aufgelöst. In die filtrirte, in einen weiten geräumigen Kolben gebrachte Auflösung werde durch eine weite, in die Flüssigkeit nur wenig eintauchende Glasröhre ein aus kleinen Marmorstücken mittelst mit dem gleichen Gewichte Wasser verdünnter roher Salzsäure langsam aber anhaltend entwickelter Strom von kohlen-saurem Gas, welches zuvor durch Hindurchleiten durch eine Auflösung von doppelt-kohlen-saurem Kali oder Natron gewaschen worden ist, geleitet. Wenn sich die im kohlen-sauren Kali etwa vorhandene Kieselsäure flockig aus der Auflösung ausgeschieden hat, werde diese noch einmal filtrirt, worauf man mit dem Hineinleiten des kohlen-sauren Gases so lange fortfahre, bis eine Probe der Flüssigkeit mit einer Lösung von Quecksilberchlorid keinen gelben sondern nur mehr einen weissen Niederschlag hervorbringt. Man lasse hierauf die Flüssigkeit, nachdem sie von den etwa schon gebildeten Krystallen abgegossen worden ist, in einer Porzellanschale bei einer 70° C. nicht übersteigenden Wärme noch etwas verdunsten, worauf man sie an einem kühlen Orte der Krystallisation überlasse. Die Krystalle werden, wenn die Mutterlauge davon abgegossen ist, auf einem Trichter gesammelt und hier, wenn keine Flüssigkeit mehr abtröpfelt, mit ein wenig destillirtem Wasser schnell abgewaschen und dann zwischem weissem Fliesspapier bei sehr gelinder Wärme getrocknet. Aus der Mutterlauge können durch weiteres Abdampfen noch Krystalle erhalten werden, die man ebenso wie die früher gebildeten behandle.

Das zur Bildung von doppelt-kohlen-saurem Kali nothwendige kohlen-saure Gas muss, wenn es aus Marmorstückchen, die man sich aus Bildhauer-Ateliers leicht verschaffen kann, mittelst roher Salzsäure entwickelt wird, der Reinigung wegen durch eine in einer Waschflasche enthaltene Auflösung von doppelt-kohlen-saurem Kali oder Natron geleitet werden, damit der dem Gase anhaftende Geruch nach Salzsäure oder schwefliger Säure zurückgehalten werde. Es ist selbstverständlich, dass die zur Bicarbonatbildung nöthige Kohlensäure auch auf andere Art entwickelt werden kann, z. B. aus einer gährenden Flüssigkeit oder aus dem Mischgefäss des Apparates zur Bereitung kohlen-saurer Wässer bei der Entlüftung eines solchen Wässers. Die Absorption der Kohlensäure durch die Auflösung des einfach-kohlen-sauren Kalis erfolgt nur langsam, weshalb man sie nur langsam entwickeln und so anhaltend als möglich in die Flüssigkeit leiten soll. Auch erfolgt die Ab-



sorption mehr von der Oberfläche der Flüssigkeit aus. Diese soll sich daher in einem weitem Kolben in nicht hoher Schicht befinden, damit deren mit dem darüber befindlichen Gas in Berührung kommende Oberfläche so gross als möglich sei. Da das Bicarbonat des Kalis in Wasser viel weniger löslich ist als das einfache Carbonat, so scheidet sich schon während der Bildung des Präparates ein guter Theil desselben als Krystalle aus der concentrirten Flüssigkeit aus und da die Bildung zunächst an der Mündung der Gasleitungsröhre, wo die Kohlensäure zuerst den Theilchen des kohlensauren Kalis begegnet, stattfindet, so muss man, um eine Verstopfung der Mündung durch das herauskrystallisirende Salz zu verhüten, eine weite Röhre wählen und dieselbe nur wenig in die Flüssigkeit eintauchen lassen.

Während des Hineinleitens von kohlensaurem Gas in die Lösung scheidet sich die Kieselsäure, welche in dem aus der Pottasche dargestellten gereinigten kohlensauren Kali gewöhnlich vorhanden ist, in dem Masse in Flocken aus als die Umwandlung des gelösten kiesel-sauren Kalis in Carbonat erfolgt, wesshalb die Flüssigkeit noch einmal filtrirt werden muss, bevor die Krystallisation des Salzes beginnt. Ebensogut kann aber die Auflösung der Pottasche und des gereinigten kohlensauren Kalis schon vor dem Hineinleiten von Kohlensäure mittelst kohlensauren Ammoniaks auf die bei dem Artikel Kali carbonicum depuratum beschriebene Weise von der Kieselsäure befreit werden. Um diese Ausscheidung von Kieselsäure zu vermeiden, wäre es am einfachsten, das kohlensaure Gas in die Lösung des reinen kohlensauren Kalis zu leiten. Da aber jetzt das letztere aus dem Bicarbonat dargestellt und dieses nun wohlfeiler ist als das reine einfache Carbonat, so wäre es irrationell, solches zur Bereitung von Kali bicarbonicum zu verwenden.

Die Absorption des kohlensauren Gases durch die Auflösung von kohlensaurem Kali und dessen Umwandlung in Bicarbonat wird durch vermehrten Druck sehr erleichtert, der sich auf verschiedene Weise herstellen lässt, wovon aber hier nicht ausführlicher gehandelt zu werden braucht. Wenn man z. B. den Kolben, in welchem sich die mit der Kohlensäure zu sättigende Auflösung des kohlensauren Kalis befindet, luftdicht mit einem zweifach durchbohrten Stöpsel verschliesst, durch dessen eine Oeffnung die Röhre zum Einströmen des kohlensauren Gases gesteckt, in dessen zweiter Oeffnung aber mit dem kürzeren Schenkel eine andere zweimal rechtwinkelig gebogene Glasröhre befestigt ist, deren längerer Schenkel bis auf den Boden eines etwas hohen mit Quecksilber gefüllten Glascylinders geht, so wird durch die Quecksilbersäule auf das



Gas, welches durch die zweite Glasröhre entweichen will, Druck genug ausgeübt, um die Absorption des über der Auflösung des Carbonates befindlichen kohlensauren Gases zu begünstigen.

Wöhler \*) hat zuerst gezeigt, dass die Bildung des doppelt-kohlensauren Kalis durch Vermittlung der Porosität von eingemengter Kohle ausserordentlich erleichtert wird. Er hat diess am verkohlten Weinstein gezeigt, indem er die kohlige Masse schwach mit Wasser befeuchtete und in einem geeigneten Gefässe Kohlensäure darauf leitete. Die Absorption derselben geschah mit solcher Heftigkeit, dass sich die Masse ganz stark erhitzte, wesshalb das Gefäss, um die Wiederersetzung des gebildeten Bicarbonates zu verhüten, mit kaltem Wasser umgeben werden musste. An der Temperaturabnahme konnte erkannt werden, wann die Sättigung beendet war. Die Masse wurde dann mit der geringsten Menge Wasser von 30 bis 40° ausgelaugt. Beim Erkalten der abfiltrirten Auflösung schoss der grösste Theil des Bicarbonates in schönen Krystallen an.

Dieses Princip der Begünstigung der Kohlensäureaufnahme durch die Porosität der Kohle wird nun bei der Darstellung des doppelt-kohlensauren Kalis im Grossen benützt, wozu man natürlich nicht die theuere Weinsteinkohle, sondern grob gepulverte Holzkohle nimmt, welche mit kalt bereiteter concentrirter Pottaschelösung so befeuchtet wird, dass eine krümliche Masse entsteht, welche man dann in geeigneten Behältern schichtenweise der Wirkung des kohlensauren Gases aussetzt, bis der grösste Theil des kohlensauren Kalis in Bicarbonat verwandelt ist. Die kohlige Masse wird dann mit kaltem Wasser ausgelaugt und die Lauge durch Eindampfen bei gelinder Wärme zur Krystallisation gebracht. Um das Salz gehörig rein zu erhalten, muss es gewöhnlich noch einmal in Wasser gelöst und umkrystallisirt werden. Anstatt der Holzkohle nimmt man in manchen Fabriken gepulverte lockere Koaks als absorbirendes Mittel. Die grosse Menge doppelt-kohlensauren Kalis, welche jetzt auf solche Weise billig gewonnen wird, dient grösstentheils zur Darstellung von reinem einfach-kohlensaurem Kali.

Es ist noch einer anderen Methode der Bereitung von Kalibicarbonat zu gedenken, welche auf der Uebertragung der Kohlensäure von Seite des kohlensauren Ammoniaks auf das einfach-kohlensaure Kali unter Umwandlung in Aetzammoniak beruht. Man löst 1 Theil Pottasche in  $1\frac{1}{2}$  Th. kalten Was-

\*) Liebig's Annalen 24, 49.



sers, setzt  $\frac{1}{2}$  Th. zerriebenen trockenen kohlensauren Ammoniaks hinzu und erhitzt gelinde, bis das Ammoniak verflüchtigt ist, worauf man schnell filtrirt und erkalten lässt, während dessen das gebildete doppelt-kohlensaure Kali herauskrystallisirt. Zur Gewinnung des bei dieser Umsetzung frei werdenden Ammoniaks kann man dem Kolben, worin die Mischung erwärmt wird, eine Gasleitungsröhre anfügen, durch welche das Gas in kaltes Wasser geleitet wird. Die bei der Krystallisation des doppelt-kohlensauren Kalis zurückbleibende Mutterlauge enthält hauptsächlich anderthalb-kohlensaures Kali nebst ein wenig Chlorkalium und manchmal Spuren von schwefelsaurem Kali. Durch Eindampfen und ziemlich starkes Erhitzen der Salzmasse in einem eisernen Gefässe gewinnt man daraus gereinigtes kohlensaures Kali.

Die Reinheit des doppelt-kohlensauren Kalis ist bald erkannt. Es bildet an der Luft beständige also durchaus nicht feucht werdende prismatische Krystalle von mild-salzigem kaum alkalischem Geschmack. Zerrieben muss es sich in vier Theilen Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zwar langsam aber vollkommen auflösen. Die Lösung reagire nur schwach alkalisch; schwefelsaure Magnesia darf darin keinen Niederschlag und Quecksilberchlorid nur eine weisse aber keineswegs rothgelbe Trübung hervorbringen. Sie muss sich frei von Schwefelsäure zeigen und darf von Chlor höchstens nur Spuren enthalten; die mit Salpetersäure angesäuerte Flüssigkeit darf daher durch salpetersauren Baryt gar nicht und durch salpetersaures Silber nur sehr schwach getrübt werden. Dass darin Schwefelwasserstoffwasser keine Veränderung hervorbringen darf, versteht sich von selbst. Die Molecularformel des doppelt-kohlensauren Kalis ist  $\text{CKHO}_3$ . 2 Moleküle desselben zerfallen beim Erhitzen analog ihrer Entstehung in 1 Mol. einfach-kohlensauren Kalis, 1 Mol. Kohlensäure und 1 Mol. Wasser. Diese Zersetzung beginnt in der Lösung des Salzes schon bei einer  $80^\circ \text{C}$ . um wenige Grade überschreitenden Temperatur, wobei sich Gasbläschen entwickeln, und in der Kochhitze entweicht nach und nach die ganze Hälfte der Kohlensäure, während das trockene Salz einer viel höheren Temperatur zu seiner vollkommenen Zersetzung bedarf. Wegen der leichten Zersetzung des aufgelösten doppelt-kohlensauren Kalis darf die Flüssigkeit zum Zweck der Krystallisation nur bei mässiger Wärme abgedampft werden.

Das doppelt-kohlensaure Kali wirkt als Antacidum bei Säurevergiftung oder übermässiger Säurebildung im Magen und Darmkanal. Es ist ferner im Stande, katarrhalische Schleimmassen zu verflüssigen, wesshalb es als Gargarisma bei Anginen, bei Magenkatarrhen etc. gegeben wird, auch bei



katarrhalischen Erkrankungen der Harnwege ist dessen Anwendung von Werth, da es im Harn erscheint und so seine Wirkung ausüben kann. Aeusserlich bewirkt es auf der Haut eine raschere Desquamation und eine gründliche Reinigung der Haut von Fett, Talg etc.

In den Apotheken muss man das doppelt-kohlensaure Kali zur Bereitung des Liquor Kali acetici und der Liebig'schen Kindersuppe als Zusatz zu der Mischung von Weizenmehl und Gerstenmalzmehl nehmen.

### Kali carbonicum crudum. Rohes kohlenfaures Kali.

S. Bd. I, S. 156.

Aus der in der Pharmakopoe enthaltenen Beschreibung der Pottasche ist ersichtlich, dass man hiebei die nach alter Art durch Auslaugen der Holzasche, Eindampfen der Lauge und Calciniren des Verdampfungsrückstandes im Flammenofen erhaltene Pottasche im Auge hatte. Dieses alte Verfahren der Darstellung kann natürlich mit Erfolg nur in holzreichen Gegenden betrieben werden und es ist wohl erklärlich, dass der Preis dieser Waare in dem Masse steigen musste als durch den enormen Holzverbrauch ganze Gegenden entwaldet wurden und die Asche der übrigen Brennmaterialien, der Stein- und Braunkohle und des Torfes aus dem Grunde nicht zur Fabrikation der Pottasche verwendet werden kann, weil darin kein kohlensaures Alkali enthalten ist. Erst in neuerer Zeit, seitdem in Europa die Industrie der Runkelrübenzucker-Fabrikation einen so gewaltigen Aufschwung genommen hat, hat man in der Melasse dieses Zuckers oder vielmehr in der Schlämpe, welche bei der Destillation des durch Gährung dieser Melasse erzeugten Weingeistes zurückbleibt, ein zweites Hauptmaterial zur vortheilhaften Erzeugung der Pottasche kennen gelernt. Bekanntlich entzieht die Runkelrübe dem Boden eine grosse Menge Salze, worunter pflanzensaures Alkali, welche sich beim Krystallisiren des Rübensaftes in der Melasse anhäufen und dieser einen unangenehmen salzigen Nebengeschmack ertheilen. Man verarbeitet diese Melasse auf Branntwein, indem man sie mit Wasser verdünnt und mit Hefe versetzt gähren lässt und dann der Destillation unterwirft. Die hiebei zurückbleibende Schlämpe liefert getrocknet



und calcinirt eine für die Industrie sehr brauchbare Pottasche, welche aber zu pharmazeutischen Zwecken aus dem Grunde nicht benützt werden kann, weil sie neben kohlen-saurem Kali eine erhebliche Menge kohlen-sauren Natrons enthält.

In neuester Zeit hat aber die Verarbeitung des aus dem sogenannten Abraumsalz des Stassfurter Salzstockes und anderer Salzbergwerke gewonnenen Chlorkaliums die meiste Veränderung in der Erzeugung von Pottasche hervorgebracht, indem nun ein grosser Theil dieser Waare aus dem Chlorkalium nach einem ähnlichen Verfahren, nach welchem man das Kochsalz in Soda umwandelt, billig und von grosser Güte hergestellt wird.

Von den verschiedenen aus Holz-asche gewonnenen Pottaschesorten des Handels steht die Illyrische obenan, welche 80 Proc. und darüber kohlen-saures Kali und höchstens nur 3 Proc. kohlen-sauren Natrons enthält. Aus diesem hohen Gehalt darf man wohl schliessen, dass man bei der Gewinnung dieser Waare aus der Holz-aschenlauge den grössten Theil der fremden Salze herauskrystallisiren lässt, bevor man sie zur Trockne eindampft und die Salzmasse calcinirt. Auch die amerikanische Pottasche muss noch zu den guten Sorten gerechnet werden, aber bei geringerem Gehalt an kohlen-saurem Kali enthält sie auch Aetzkali und 4 bis 6 Proc. kohlen-sauren Natrons. Weniger geschätzt sind die russische, die ungarische und andere Sorten Pottasche, weil ihr ziemlich hoher Preis nicht im richtigen Verhältniss zum geringen Gehalt an kohlen-saurem Kali steht.

Die aus Holz-asche gewonnene Pottasche stellt ein weissliches, meistens bläuliches oder grünliches Salz dar, welche Färbung von einer geringen Menge mangansaurer Kalis herrührt, welches aus dem Manganoxyd der Asche während des Calcinirens entsteht. Eine gute Pottasche muss, zu Pulver zerrieben und in einer Schale feuchter Luft ausgesetzt, nicht bloss feucht werden, sondern wirklich zerfliessen und bei der Behandlung mit dem gleichen Gewichte Wassers muss sie sich grösstentheils auflösen. Die Pharmakopoe beschreibt die Pottasche als ein trocknes Pulver. Damit soll wohl nur gesagt sein, dass sie zerrieben ein trockenes Pulver darstelle, denn das calcinirte Salz erscheint unzerrieben nicht pulverig, sondern bildet zusammengeballte Stücke von verschiedener Grösse. Ferner verlangt die Pharmakopoe, dass die Lösung der Pottasche in überschüssiger Salzsäure durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werde. Diess stimmt mit dem Urtext nicht überein, denn in diesem steht deutlich, dass die mit Salzsäure übersättigte (wässrige) Lösung durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden darf, also frei von Metallen



sein soll. Löst man die ganze Pottasche in überschüssiger Salzsäure, dann wird auch der in Wasser unlösliche Theil gelöst, womit allerdings bisweilen etwas Kupfer in die Flüssigkeit kommen kann, was aber nichts zu bedeuten hat, weil es vom Wasser doch nicht gelöst wird. Die erwähnte sowie manche andere gerügte Angaben in der Pharmakopoe sind nicht den Verfassern der einzelnen Artikel, sondern der Redactions-Commission zur Last zu legen.

Sehr rigoros ist die Pharmakopoe hinsichtlich eines Gehaltes des rohen kohlensauren Kalis an kohlensaurem Natron, indem sie verlangt, dass die salzsaure Lösung (nach dem Urtext die Pottasche selbst) die Weingeistflamme nicht gelb färbe. Nun weiss man, dass schon eine geringe Menge eines Natronsalzes im Stande ist, einem Kalisalze die Eigenschaft, der Flamme eine violette Farbe zu geben, zu nehmen und seine eigene gelbe Flammenreaction zur Geltung zu bringen. Die Gegenwart von 5 Proc. kohlensauren Natrons reicht schon hin, der Pottasche die Eigenschaft zu ertheilen, die Weingeistflamme gelb zu färben, woraus zu folgern ist, dass die Pottasche nicht einmal 5 Proc. kohlensauren Natrons enthalten darf, welche Forderung nicht immer leicht zu erfüllen ist. Bei dem gestatteten geringen Gehalt der Pottasche an Soda ist die nähere Ermittlung des quantitativen Verhältnisses zwischen den beiden Alkalikarbonaten ohne praktische Bedeutung; ein so geringer Gehalt an Soda, dass er sich nicht mehr durch die Färbung der Flamme zu erkennen gibt, beeinträchtigt weder die Anwendung der Pottasche, noch hat er auf die Bestimmung des Procentgehaltes an kohlensaurem Kali einen wesentlichen Einfluss.

Die Pharmakopoe schreibt vor, dass die Pottasche nicht weniger als 65 Procent kohlensauren Kalis und nicht mehr als 18 Proc. Wasser enthalte. Wollte man bloss wissen, ob die zu prüfende Waare hinsichtlich des Gehaltes an kohlensaurem Kali der Anforderung der Pharmakopoe entspricht, mithin nicht weniger als 65 Proc. davon enthält, dann würde es genügen, nur 10 Grm. der Pottasche abzuwägen, in Wasser zu lösen und zur filtrirten Flüssigkeit eine 6,5 Grm. äquivalente Menge einer Säure, also z. B. 28 Grm. der officinellen verdünnten Schwefelsäure oder 5,9 Grm. gelöster krystallisirter Oxalsäure unter Umrühren und Erwärmen nach und nach hinzuzufügen. Würde die Flüssigkeit nach dem Zusatz dieser Säuremenge noch alkalisch reagiren, dann wären in der Pottasche mehr als 65 Proc. kohlensauren Kalis; wenn sie aber auf Lackmus sauer reagirte, dann würde die Waare nicht einmal den vorgeschriebenen Minimalgehalt an Kalicarbonat haben und desshab der gestellten Anforderung nicht



genügen. Da aber meistens daran liegt, den Procentgehalt an kohlenurem Kali näher zu erfahren, so muss man hiezu schon ein genaueres alkalimetrisches Verfahren befolgen, wozu sich dasjenige, welches Mohr in seinem Lehrbuch der chemisch-analytischen Titirmethode beschreibt, besonders empfiehlt. Man wäge von der zerriebenen Pottasche 6,92 Grm. ( $\frac{1}{10}$  Aeq. kohlen. Kalis) ab, löse in heissem Wasser, filtrire in eine Porzellanschale und wasche den Rückstand auf dem Filtrum so lange mit Wasser aus, bis die ablaufende Flüssigkeit nicht mehr alkalisch reagirt. Man bläue das Filtrat mit wenigen Tropfen Lackmustinktur an, erhitze fast bis zum Kochen und lasse aus einer Burette zuerst in dünnem Strahle, später tropfenweise so lange von der Normalsäure unter Umrühren hinzufließen, bis die Flüssigkeit gerade neutralisirt ist, was man an der blaurothen oder zwiebelrothen Farbe erkennt. Als Normalsäure kann hiezu Oxalsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure genommen werden; es ist nur darauf zu sehen, dass der Gehalt der einen oder anderen dieser Säuren so gestellt ist, dass sich in 1 Liter ein Aequivalent und mithin in 1 Cem.  $\frac{1}{1000}$  Aeq. Säure befindet. Bei obiger Menge Pottasche entspricht daher jeder Cubikcentimeter Normalsäure 1 Proc. kohlenurem Kalis; die verbrauchte Zahl von Cubikcentimetern gibt also unmittelbar die in der Pottasche enthaltene Menge kohlenurem Kalis in Procenten an. Hätte man also 65 Cem. Säure verbraucht, so enthielte die Pottasche 65 Proc. kohlenurem Kalis; bei einem Verbrauch von 80 Cem. Säure würde sie 80 Proc. Kalicarbonat enthalten u. s. w.

Wenn in der Pottasche dem kohlenurem Kali mehr als eine so geringe Menge kohlenurem Natrons beigemischt wäre, dass dieses durch die gelbe Färbung der Weingeistflamme gar nicht mehr angezeigt würde, dann würde natürlich der beschriebene alkalimetrische Versuch den Gehalt an kohlenurem Kali auch nicht mehr entfernt genau angeben und man wäre gezwungen, das quantitative Verhältniss von kohlenurem Kali und Natron durch einen weiteren Versuch auszumitteln. Hiezu sind verschiedene mehr oder minder genaue Methoden in Vorschlag gebracht worden, wovon die Umwandlung der beiden alkalischen Carbonate in Chloride und die Bestimmung der Menge des Chlorkaliums als Kaliumplatinchlorid nach den bekannten Regeln der analytischen Chemie immer die genaueste und mithin die beste bleibt. Zur Herstellung der Menge des an Kohlenure gebundenen Kalis muss man aber auch eine quantitative Bestimmung des Chlors und der Schwefelsäure vornehmen, um die in jeder Pottasche vorhandenen Mengen von Chlorkalium und schwefelurem Kali zu er-



fahren. In Mohrs erwähntem Lehrbuch der Titrimethode \*) ist eine von Dr. Grüneberg angegebene Werthbestimmung der Pottasche beschrieben, welche diesem Zwecke vollkommen entspricht und desshalb auch hier mitgetheilt werden soll.

10 Grm. der zu prüfenden Pottasche werden zuerst in einer eisernen Schale oder auch in einem porzellanenen Glüh-tiegelchen so weit erhitzt, dass eine aufgelegte Glasplatte nicht mehr mit Feuchtigkeit beschlagen wird. Der Gewichtsverlust gibt die Menge des Wassers an. Man löst hierauf in heissem Wasser, filtrirt und sammelt das Filtrat sammt dem Waschwasser in einem 500 Ccm. fassenden Kolben. Die unlöslichen Bestandtheile werden auf dem vorher tarirten Filter nach scharfem Trocknen durch Wägen bestimmt. Von der Auflösung aber werden abgemessene Portionen zu folgenden Bestimmungen verwendet: 50 Ccm. der Lösung werden mit Normalsalzsäure gemessen und der gefundene Alkaligehalt auf kohlen-saures Kali berechnet. Jeder verbrauchte Cubikcentimeter Säure entspricht  $\frac{1}{1000}$  Aequivalent kohlen-sauren Kalis. Weitere 50 Ccm. der Lösung werden dann mit Salpetersäure neutralisirt und das Chlor mit  $\frac{1}{10}$  Silberlösung und chrom-saurem Kali bestimmt. Hierauf nimmt man 100 Ccm. heraus, säuert mit Salzsäure an, fällt heiss mit Chlorbaryum und berechnet den erhaltenen schwefelsauren Baryt auf schwefel-saures Kali. Endlich werden 50 Ccm. der Lösung in einem 100 Ccm. fassenden Kolben mit Salzsäure angesäuert, die Schwefelsäure mit Chlorbaryum unter Vermeidung eines Ueber-schusses des Letzteren heiss gefällt, worauf man den Kolben nach dem Erkalten bis zur Marke anfüllt und filtrirt. 20 Ccm. des Filtrates dienen zur Bestimmung des Kaligehaltes mit Platinchlorid. Das gefundene Kaliumplatinchlorid resp. das darin enthaltene Chlorkalium wird auf kohlen-saures Kali berechnet. Die ermittelte Menge schwefelsauren Kalis und Chlorkaliums wird auch auf kohlen-saures Kali umgerechnet und dieses von dem mittelst Platinchlorides bestimmten abgezogen. Der Rest gibt den wirklichen Gehalt an kohlen-saurem Kali. Zieht man diesen Rest von dem durch Titriren mittelst Normalsäure gefundenen kohlen-sauren Kali ab und rechnet den Rest auf kohlen-saures Natron um, so erhält man den Gehalt an diesem Salze. Diese Werthbestimmung ist für die Praxis hinreichend genau. Die Pottasche enthält von den in Wasser löslichen Bestandtheilen ausser kohlen-saurem Kali, kohlen-saurem Natron, schwefelsaurem Kali und Chlorkalium allerdings noch etwas kieselsaures und phosphorsaures Kali,

\*) 5. Auflage, S. 456.



manchmal auch Schwefelkalium, welche bei der beschriebenen Analyse auch als kohlen-saures Kali berechnet werden, allein die Menge dieser übrigen Kalisalze ist zu gering als dass sie auf das Resultat einen störenden Einfluss ausüben könnte. Was die in Wasser unlöslichen Bestandtheile der Pottasche betrifft, so sind diese Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd und Manganoxyd.

Die Pottasche muss in steinzeugenen Töpfen oder hölzernen Kisten an einem sehr trockenen Orte aufbewahrt werden. In pharmaceutischen Laboratorien gebraucht man sie hauptsächlich zur Bereitung des gereinigten kohlen-sauren Kalis und der Schwefelleber zum Bade; von Aerzten wird sie bisweilen namentlich an Orten, wo man keine Holz-asche haben kann, zu Fussbädern verordnet.

### Kali carbonicum depuratum. Gereinigtes kohlen-saures Kali.

S. Bd. I, S. 157.

Unter gereinigtem kohlen-saurem Kali versteht man gereinigte Pottasche, welche man dadurch gewinnt, dass aus der Pottasche durch Behandlung mit Wasser nicht nur die darin unlöslichen Stoffe, sondern soviel als möglich auch die löslichen fremden Salze und namentlich das schwefelsaure Kali entfernt werden. Diess kann auf zweifache Weise geschehen: entweder durch Auslaugen der Pottasche mit einer geringen Menge kalten Wassers, wobei nicht nur die unlöslichen Stoffe, sondern grösstentheils auch das schwefelsaure Kali und ein Theil des Chlorkaliums zurückbleiben, so dass man die Lauge ohne weiteres nur einzudampfen braucht, oder durch Behandlung der Pottasche mit heissem Wasser und vorherige Entfernung des mit aufgelösten schwefelsauren Kalis etc. durch Krystallisation, bevor man die durch Abdampfen concentrirte Lauge zur Trockne verdunsten lässt. Ich ziehe das letztere Verfahren vor, wobei ich dafür Sorge, dass zugleich auch nach dem Vorschlag von Wurtz\*) mit-

\*) New York Journ. of Pharm. 1, 33; Buchners n. Report. 1, 479.



telst kohlsauren Ammoniums das kieselsaure Kali unter Ausscheidung der Kieselsäure in kohlsaures Kali verwandelt werde. Das Nähere des Verfahrens ist folgendes:

Pottasche werde in einem eisernen Kessel mit der doppelten Menge Wasser übergossen. Man erhitze bis zum Kochen, worauf filtrirt und das auf dem Filtrum Gebliebene mit ein wenig Wasser ausgewaschen werde. Die filtrirte Flüssigkeit lasse man nach Zusatz von etwas kohlsaurem Ammonium in einem blanken eisernen Kessel bis auf die Hälfte oder nöthigen Falles noch etwas weiter verdampfen, damit, wenn hierauf die Lauge ein paar Tage lang in einem porzellanenen oder steinzeugenen Gefässe ruhig stehen bleibt, alles oder doch fast alles schwefelsaure Kali nebst dem grössten Theile der übrigen fremden Salze herauskrystallisiren könne. Die von den ausgeschiedenen Salzen und von der Kieselsäure abfiltrirte Lauge werde dann in einem blanken eisernen Kessel, zuletzt unter Umrühren mit einem eisernen Spatel zur Trockne verdunstet. Das so gut als möglich entwässerte Salz werde noch heiss zerrieben und sogleich in ein gut zu verschliessen-des Glas gefüllt.

Bekanntlich enthält die Lösung der Pottasche ausser dem kohlsauren Kali, kohlsauren Natron, schwefelsauren Kali, phosphorsauren Kali und Chlorkalium auch kieselsaures Kali, welches aber sehr leicht zersetzt wird, wenn man zur Lauge während des Eindampfens eine angemessene Menge kohlsauren Ammoniums setzt. Das kieselsaure Kali wird dadurch unter Ausscheidung flockiger Kieselsäure und unter Ammoniakentwicklung in kohlsaures Kali verwandelt und die Ausscheidung der Kieselsäure ist desto vollständiger, je weiter die Flüssigkeit eingedampft wird. Diese Entfernung der Kieselsäure durch die Zersetzung des kieselsauren Kalis ist sehr vortheilhaft, weil man dadurch ein Präparat erhält, welches mit Wasser eine klar bleibende Lösung gibt, während die Lösung eines kieselsauren Kali enthaltenden gereinigten kohlsauren Kalis mit der Zeit, theils durch Temperaturveränderung und theils durch den Einfluss der Kohlensäure der Luft Flocken von Kieselsäure ausscheidet. Was das schwefelsaure Kali betrifft, so gelingt es, dasselbe bei einer gewissen Concentration der Pottaschenlauge so zu sagen ganz zur Ausscheidung zu bringen, so dass die von den gebildeten Krystallen und der krystallinischen Masse getrennte Lauge, mit Wasser gehörig verdünnt, nach dem Ansäuern mit Salzsäure auf Zusatz von Chlorbaryum gar keine oder nur eine sehr schwache Trübung gibt. Hingegen ist es nicht möglich, das Chlorkalium und die übrigen salzigen Verunreinigungen wegen ihrer leichteren Löslichkeit ganz aus der concentrirten Pott-



aschenlauge durch Krystallisation herauszubringen. Behandelt man die Pottasche mit ihrem gleichen Gewichte Wassers bei gewöhnlicher Temperatur, dann bleibt das schwefelsaure Kali ganz oder grösstentheils im Rückstande, so dass es aus der Lauge nicht erst durch vorherige Concentration und mittelst Krystallisation entfernt zu werden braucht, bevor man dieselbe zur Trockne verdampft. Allein der im Wasser unlösliche Theil darf, um die Lösung des schwefelsauren Kalis zu vermeiden, mit Wasser nicht nachgewaschen werden, was einen Verlust an kohlen saurem Kali zur Folge hat, auch geht bei der Behandlung mit kaltem Wasser doch das kieselsaure Kali nebst viel Chlorkalium und den übrigen Salzen in Lösung über. Das durch Eindampfen der kalt bereiteten Lauge dargestellte Präparat wird daher ziemlich viel kieselsaures Kali enthalten, wenn man sich nicht die Mühe nimmt, dasselbe auf die oben angegebene Art mittelst kohlen sauren Ammoniums und nochmalige Filtration zu entfernen.

Um das kohlen saure Kali vom kieselsauren Kali und vom grössten Theil des Chlorkaliums zu reinigen, ist Mayer\*) auf den Gedanken gekommen, die vom schwefelsauren Kali befreite concentrirte Lauge noch ferner so weit einzudampfen, bis sie trübe wird und während des Erkaltens das kohlen saure Kali selbst in Krystallen ausscheidet, während das kieselsaure Kali und Chlorkalium in der Mutterlauge bleiben. Wenn man daher die Krystallmasse mit einem Spatel auf einen Trichter bringt und die Mutterlauge abtröpfeln lässt, so erhält man durch weiteres Austrocknen über Feuer ein ziemlich reines kohlen saures Kali, besonders wenn man die Salzmasse noch einmal in wenig heissem Wasser löst und umkrystallisirt. Aber so zweckmässig dieses Verfahren der Reinigung der Pottasche auch ist, so verdient es doch vor dem oben beschriebenen schon in ökonomischer Beziehung keinen Vorzug.

Ein gut gereinigtes kohlen saures Kali muss weiss, trocken und im gleichen Theile Wassers fast ganz löslich sein. Da es nun leicht ist, die gereinigte Pottasche kieselsäurefrei darzustellen, so kann man auch verlangen, dass die mit Salzsäure angesäuerte Lösung durch Eindampfen eine Salzmasse gebe, die beim Auflösen in Wasser keine oder nur sehr wenig Flocken von Kieselsäure zeigen darf. Die mit Salzsäure angesäuerte und gehörig verdünnte Lösung darf auch durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert und durch Chlorbaryum nur wenig getrübt werden, d. h. das Präparat muss metallfrei und bis auf Spuren auch frei von Schwefelsäure sein. Hinge-

\*) Poggendorffs Annalen 46, 651.



gen kann man nicht verlangen, dass es fast frei von Chlorkalium sei. Auch bei der besten Reinigung bleibt im Präparat immer  $1-1\frac{1}{2}$  Proc. Chlorkalium; die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung wird daher durch salpetersaures Silber mehr oder weniger getrübt. Die Pharmakopoe schreibt vor, dass das Präparat ungefähr 80 Procent kohlen-sauren Kalis und 15 bis 18 Procent Wasser enthalte. Es ist nicht einzusehen, warum die Pharmakopoe einen so hohen Wassergehalt vorschreibt, da ein solcher die Güte des Präparates keineswegs erhöht und es sehr leicht ist, durch gutes Austrocknen ein Präparat von viel geringerem Wassergehalt herzustellen. Offenbar sollte damit nur der Maximalgehalt des Wassers, welches in der gereinigten Pottasche enthalten sein darf, ausgedrückt sein, da das Präparat, wenn es auch frisch bereitet, nur gegen 2 Proc. Wasser enthält, mit der Zeit wegen seiner grossen Hygroscopicität immerhin noch einige Procente Wasser anziehen kann, aber einen so hohen Wassergehalt zu verlangen, hat keinen rechten Sinn. Uebrigens ist es sehr leicht, den Wassergehalt des Präparates genau zu bestimmen; man braucht hiezu nur etwa 5 Grm. in einem gewogenen Tiegelchen bis fast zum Glühen zu erhitzen und den Tiegel dann im Exsiccator über Schwefelsäure oder Chlorcalcium erkalten zu lassen, um aus der Gewichts-differenz die Menge des verflüchtigten Wassers zu erfahren. Das vollkommen entwässerte Salz muss nach Vorschrift der Pharmakopoe wenigstens 92 Proc. kohlen-sauren Kalis enthalten. Diess ist keineswegs zu viel verlangt, um so weniger, da doch im Präparat mit 15 bis 18 Proc. Wassergehalt schon gegen 80 Proc. kohlen-sauren Kalis vorhanden sein sollen. Demgemäss könnte man verlangen, dass der Gehalt des wasserfreien Präparates an kohlen-saurem Kali 94 bis 97,5 Proc. sei und dass demnach die Verunreinigung mit anderen Salzen 6 Proc. nicht überschreite. Um den Gehalt an kohlen-saurem Kali zu ermitteln, genügt ein einfacher, auf die im vorausgehenden Artikel beschriebene Weise angestellter alkalimetrischer Versuch, wozu 2 Grm. des Präparates genügen. Die wässrige Lösung dieser Menge des nicht erhitzten Präparates muss zur vollkommenen Neutralisation wenigstens 1,45 Grm. krystallisirter Oxalsäure gebrauchen, während 2 Grm. des vollkommen entwässerten Präparates wenigstens 1,67 Grm. dieser Säure neutralisiren soll.

Das gereinigte kohlen-saure Kali wird hauptsächlich nur zur Bereitung von doppelt-kohlen-saurem Kali und von Aetzkalilauge gebraucht.



### Kali carbonicum purum. Reines kohlen-saures Kali.

S. B. I, S. 157.

Das reine kohlen-saure Kali wurde früher ausschliesslich durch Zerstörung des Weinstein in der Hitze, entweder allein oder in Vermengung mit Salpeter, dargestellt, daher sein alter Name Sal Tartari. Jetzt aber wird es nur mehr durch Erhitzen des doppelt-kohlen-sauren Kalis gewonnen, welches hiebei bekanntlich in 1 Molecül kohlen-sauren Gases, 1 Mol. Wasser und 1 Mol. einfachen Carbonates zerfällt. Es ist bei dem Artikel Kali bicarbonicum hervorgehoben, wie leicht und billig dieses Salz nun aus Pottaschenlösung im reinen Zustande gewonnen werden kann. Um dasselbe nun in reines, einfach-kohlen-saures Kali zu verwandeln, hat man nichts zu thun, als die Krystalle zu zerreiben und in einem passenden Gefäss bis zur vollkommenen Zersetzung zu erhitzen. Diess würde am besten in einem silbernen Gefässe geschehen, da man aber ein solches in der Regel nicht zur Verfügung hat, so nehme man hiezu eine blank gescheuerte eiserne Pfanne oder einen derartigen Kessel, in welches das Salz in nicht zu dicker Schicht gebracht und während des Erhitzens bisweilen mit einem blanken eisernen Spatel gewendet werde. Die Zersetzung erfolgt unter Knistern und Zerspringen der Krystalltheile und zwar vollständig erst bei einer Temperatur über 250° C. Man kann die Zersetzung als beendet ansehen, wenn kein Wasser mehr entweicht und diess erkennt man, wenn eine unmittelbar über das Gefäss gehaltene kalte Glastafel nicht mehr mit Wasserdunst beschlagen wird. Das Präparat muss noch warm in ein angewärmtes trockenes, gut zu verschliessendes Gefäss gebracht werden. Der Rechnung nach geben 100 Theile Kalibicarbonat 69 Th. einfach-kohlen-saures Salz; in praxi erhält man davon gegen 67 Procent.

Bei dem verhältnissmässig hohen Preise des Weinstein im Vergleiche zu demjenigen des doppelt-kohlen-sauren Kalis wäre es ganz unzweckmässig, das reine kohlen-saure Kali noch aus dem Weinstein zu bereiten. Wollte man es aber ausnahmsweise thun, dann bringe man, wenn man nicht Salpeter hinzusetzen will, gepulverten gereinigten Weinstein in einen eisernen Tiegel, setze diesen bedeckt in den Ofen und erhitze, bis die Masse schwach glüht und keine brenzlichen Dämpfe mehr ausstösst, worauf die kohlige Masse mit reinem Wasser ausgelaugt und das Filtrat nach Ausscheidung des etwa ge-



lösten kohlensauren Kalkes durch längeres Stehenlassen zur Trockne abgedampft werde.

Eine sehr übliche Methode, reines kohlensaures Kali aus Weinstein zu bereiten, bestand früher darin, dass man den Weinstein mit der Hälfte Salpeter mengte, und dieses Gemenge anzündete und verpuffen liess. Durch den Zusatz von Salpeter zum Weinstein wird die Ausbeute an kohlensaurem Kali bedeutend erhöht und der Preis des Produktes ermässigt, weil der Salpeter bei höherem Kaligehalt viel billiger ist als der Weinstein. Wer das reine kohlensaure Kali noch nach dieser Methode bereiten will, kann sich an folgende Vorschrift halten:

Gepulverter gereinigter Weinstein, 2 Theile,  
fein zerriebener gereinigter Salpeter, 1 Theil,  
werden einzeln vollkommen ausgetrocknet, dann genau gemengt. Das Gemenge forme man in einem hinreichend weiten eisernen Kessel zu einem Kegel, welchen man an der Spitze mittelst einer brennenden Kohle anzünde und mit der Vorsicht verpuffen lasse, dass kein Theilchen ungeglüht bleibe. Deshalb setze man den Kessel sogleich nach der Verpuffung auf das Feuer und erhitze ihn so stark, dass die zerriebene kohlige Masse darin vollkommen glühe. Diese werde dann nach dem Erkalten mit

destillirtem Wasser, 2 Theilen,  
übergossen, womit man sie unter öfterem Umrühren einige Zeit lang stehen lasse. Die hierauf filtrirte farblose Flüssigkeit werde in einer Porzellanschale zur völligen Trockne eingedampft, worauf man die noch heisse Masse zerreibe und sogleich in ein erwärmtes, gut zu verschliessendes Glas bringe.

Wenn man den auf dem Filtrum gesammelten kohligen Rückstand vom Auslaugen der verpufften Masse nicht weiter mit Wasser auswäscht, dann erhält man eine vollkommen kalkfreie Lauge. Wascht man aber die kohlige Masse mit Wasser aus, so geht in das Filtrat, wenn der Weinstein, wie gewöhnlich, kalkhaltig war, auch etwas Kalk über. Von dem durch Verkohlung des weinsauren Kalkes entstandenen kohlensauren Kalke wird wohl ein Theil während des Glühens der Masse ätzend gebrannt. Von dem entstandenen Aetzkalk löst sich dann ein kleiner Theil im Waschwasser auf und würde die Lauge verunreinigen, wenn es sich mit dieser vermischte. Indessen fängt die durch Nachwaschen erhaltene kalkhaltige verdünnte Lauge schnell sich zu trüben an, wobei sich kohlensaurer Kalk unter Bildung von Aetzkali ausscheidet. Lässt man diese verdünnte Lauge längere Zeit an der Luft stehen, dann scheidet sich der Kalk als krystallinisch gewordener kohlensaurer Kalk vollkommen aus und die entstandene kleine



Menge Aetzkalis wird auch wieder kohlsauer, so dass durch Eindampfen der vom kohlsaurigen Kalk abfiltrirten Flüssigkeit ebenfalls reines kohlsauriges Kali erhalten wird. Durch Erhitzen unter Zusatz von etwas kohlsaurigem Ammonium wird diese Umsetzung beschleunigt. Man hat in dem durch Verpuffung des Weinstein mit Salpeter bereiteten kohlsaurigen Kali auch eine Verunreinigung mit salpetersaurem und salpetersaurem Kali angetroffen. Allein, wenn man auf 2 Theile Weinstein nicht mehr als 1 Theil Salpeter nimmt und wenn man dafür sorgt, dass das innige Gemenge vollkommen verpuffe und nachher durchglühe, kann man sicher sein, dass alle Salpetersäure und auch die etwa gebildete salpetersaure Säure vollkommen zerstört werden. Ferner hat man in einem auf solche Weise dargestellten Präparat, besonders wenn roher, stickstoffhaltiger, mit Hefetheilen verunreinigter Weinstein genommen wurde, Cyankalium nachgewiesen. Aber auch dieses wird sich, wenn man genau obige Vorschrift befolgt, kaum bilden und sollten Spuren davon entstehen, so würden sich diese beim Stehenlassen der wässerigen Lösung auch bald zersetzen. Hingegen hat sich Wicke\*) von der Bildung von etwas cyansaurigen Kali beim Verpuffen des Weinstein mit der Hälfte Salpeter überzeugt. Da nun dieses Salz beim Erwärmen der Lösung und mithin während des Abdampfens der Lauge in kohlsauriges Kali und Ammoniak zersetzt wird, so ist auch keine Verunreinigung des Präparates mit diesem Salze zu befürchten.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass beim Verpuffen des Weinstein mit Salpeter der Sauerstoff der Salpetersäure zündend auf die verbrennlichen Elemente wirkt und den Kohlenstoff zu Kohlsäure, den Wasserstoff zu Wasser verbrennt und dass die hierbei gebildete Kohlsäure mehr als hinreichend ist, sowohl das Kali des Weinstein als auch dasjenige des Salpeters in kohlsauriges Kali zu verwandeln. Bei dem Verhältniss von 1 Th. Salpeter auf 2 Th. Weinstein ist aber die Verbrennung bei weitem keine vollkommene. Ausser Stickstoff, kohlsauriges Gas und Wasserdampf entweicht viel brenzliches Weinsteinöl und die verpuffte Masse enthält noch ziemlich viel Kohle, welche mit dem entstandenen kohlsaurigen Kali ein lockeres poröses Skelett von der Form des abgebrannten Kegels von grauschwarzer Farbe bildet. Diese kohlige Masse war der schwarze Fluss, Fluxus niger, der Alten. Weissen Fluss, Fluxus albus, nannten sie das Produkt der Verpuffung gleicher Theile von Weinstein

\*) Liebigs Annalen 94, 43.



und Salpeter, welches, weil hier vollkommene Verbrennung stattfindet, weiss aussieht, aber ziemlich viel salpetrigsaures und salpetersaures Kali enthält. Dasselbe ist der Fall mit dem von den Alten Nitrum fixum genannten Produkt der Verpuffung eines Gemenges von Salpeter und Kohle, welches ausserdem auch schwefelsaures und kieselsaures Kali nebst Chlorkalium enthält und desshalb zur Bereitung eines reinen kohlen-sauren Kalis nicht geeignet ist.

Das reine kohlen-saure Kali muss sehr weiss und ganz trocken sein, was in der Pharmakopoe eigens bemerkt sein sollte und zwar um so mehr, weil man daran leicht erkennen kann, dass es nicht zu viel Wasser enthalte. Das durch Erhitzen von doppelt-kohlen-saurem Kali gewonnene Präparat ist, frisch bereitet, ohnehin wasserfrei und wird auch bei längerer guter Aufbewahrung in wohlverschlossenen Gefässen wasserfrei bleiben. Nur bei bisweiligem Oeffnen eines solchen Gefässes kann es ein wenig Wasser anziehen. Selbstverständlich darf dieses Präparat die Weingeistflamme nicht gelb färben. In der gleichen Menge Wasser muss es klar und vollständig löslich sein. Es muss vollkommen frei von Metallen und von Schwefelsäure sein; die gehörig verdünnte und mit reiner Salpetersäure angesäuerte Lösung darf daher weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch durch salpetersauren Baryt verändert werden. Hingegen gestattet die Pharmakopoe eine sehr geringe Verunreinigung mit Chlorkalium, aber in der mit reiner Salpetersäure angesäuerten verdünnten Lösung darf durch Silberlösung nur eine sehr schwache Trübung bewirkt werden.

Das reine kohlen-saure Kali wendet man zum Kochen der Aetzkalilauge an, wenn man diese rein haben will. Ausserdem dient es zur Bereitung von Liquor Kali arsenicosi, Liquor Kali carbonici und Tinctura Rhei aquosa.

### Kali causticum fusum. Aetzkali.

S. Bd. I, S. 157.

Um das Aetzkali als weisse Stängelchen zu erhalten, muss man Aetzkalilauge in einem silbernen Gefässe rasch eindampfen und die fast trocken gewordene Masse bei verstärktem Feuer noch so lange erhitzen, bis sie nicht mehr aufschäumt, sondern



ruhig wie Oel fliesst, worauf man sie in die etwas erwärmte, glänzend polirte Lapis-Form ausgiesse. Die nach dem Erstarren aus den Rinnen der geöffneten Form herausgenommenen Stängelchen werden sogleich in ein ganz trockenes, gut zu verschliessendes Glas gebracht.

Das weitere Eindampfen der Aetzkallauge könnte wohl noch bis zu einem gewissen Grade in einem blanken eisernen Gefässe geschehen, ohne befürchten zu müssen, dass das Präparat mit Eisen verunreinigt werde, aber die Beendigung des Eindampfens und noch mehr das Schmelzen des festen Aetzkalis darf durchaus nicht in eisernem Gefässe vorgenommen werden, wenn man ein weisses eisenfreies Präparat haben will, denn man weiss, wie sehr das Eisen durch die Hydrate der Alkalien zur Oxydation geneigt gemacht wird und dass das gebildete Eisenoxyd beim Schmelzen mit Kalihydrat eine gefärbte Verbindung bildet, welche bei einer gewissen Verdünnung der Auflösung unter Ausscheidung von Eisenoxydhydrat zersetzt wird. Um das Präparat metallfrei und auch frei von Kieselsäure zu erhalten, ist die Anwendung eines Gefässes von reinem Silber unerlässlich. Wenn man im Kleinen arbeitet, nehme man eine silberne Schale oder einen etwas weiten silbernen Tiegel, welchen man wegen des späteren starken Aufschäumens der Masse nur zur Hälfte mit der klaren Aetzkallauge fülle. Man kann von dieser dann noch eine beliebige Menge nachgiessen, nachdem das Volumen der ersten Portion durch Eindampfen gehörig vermindert ist, wenn man eine grössere Menge Aetzkali schmelzen will. Das Eindampfen geschehe so rasch als möglich; dasselbe kann, wenn die Menge der Lauge nicht zu gross ist, über der Gas- oder Weingeistflamme vorgenommen werden, ausserdem müsste es mittelst Kohlenfeuers geschehen, über welches die Schale auf einem eisernen Ring gesetzt werde. Wenn der grösste Theil des Wassers verdampft ist, wird ein auf ein kaltes Metall gebrachter Tropfen zur festen Masse erstarren. Ein bis zu diesem Punkte entwässertes Aetzkali war früher als *Kali causticum s. hydricum siccum officinell*. Zur Darstellung dieses überflüssigen Präparates liess die *Pharmacopoea Borussica* die soweit concentrirte Flüssigkeit, dass sie in der Kälte erstarrte, bei gelinderem Feuer so lange mit einem silbernen Spatel umrühren, bis sie in ein dichtes Pulver verwandelt war, welches dann noch warm in ein erwärmtes gut zu verschliessendes Glas geschüttet werden musste. Dieses feste Aetzkali stellt grösstentheils eine Verbindung des Kalihydrates oder Kaliumhydroxydes,  $KHO$ , mit Krystallwasser dar, woraus letzteres bei weiterem Erhitzen unter Aufschäumen der schmelzenden Masse entweicht. Wird nun das Schmelzen



mit verstärktem Feuer, wobei nicht ungerührt zu werden braucht, so lange fortgesetzt, dass die Masse zu schäumen aufgehört hat und ölartig fließt, was noch unter der Glühhitze der Fall ist, dann kann man der vollkommenen Entwässerung des Kalihydrates sicher sein. Etwa dabei befindliches kohlen-saures Kali und andere Salze würden sich als minder leicht schmelzbar am Boden und auch an den Wänden der Schale ablagern und man kann davon das schmelzende Kali leicht in die bekannte Lapisform abgiessen. Um diess zu erleichtern, muss der Rand der Schale mit einer Schnauze versehen sein, auch ist es bequem, wenn sie mit einem Handgriff versehen ist; ausserdem müsste sie geschickt mit einer Zange gefasst werden, um ihren Inhalt ausgiessen zu können. Man sehe darauf, dass die scharf auf einander passenden Rinnen der Form glänzend polirt seien und dass man dieselbe unmittelbar vor dem Gebrauche erwärme. Wenn die Rinnen vollgegossen sind, lasse man die Stängelchen erstarren, worauf sie aus der auseinander genommenen Form mit einem Messer oder eisernen Spatel herausgestossen und, nachdem davon der Ueberguss mit einem Messer weggeschnitten ist, ohne sie mit den Fingern zu berühren, sogleich in das gut zu verschliessende Standgefäss gebracht werden. Wenn die wohlgesäuberte Lapisform wieder zusammengesetzt ist, kann man noch einen zweiten Guss machen und diese Arbeit überhaupt so lange fortsetzen, bis die Schale ihres schmelzenden Inhaltes entleert ist. Zuletzt wirft man die von den Stängelchen abgeschnittenen Köpfe in die Schale und löst sie in Wasser zur Aetzlauge auf.

Die Stängelchen des Aetzkalis müssen weiss, trocken, auf dem Bruche krystallinisch und an der Luft zerfliesslich sein. Die Auflösung des Präparates in der doppelten Menge Wassers darf beim Vermischen mit der vierfachen Menge Weingeist nur einen sehr geringen krystallinischen Niederschlag oder wässerigen Absatz geben, d. h. das Präparat darf nur sehr wenig kohlen-saures Kali und andere Salze, deren wässerige concentrirte Lösung sich mit Weingeist nicht klar mischen lässt, enthalten. Aus diesem Grunde darf die wässerige Lösung beim Ansäuern mit Salpetersäure nicht zu sehr aufbrausen und da das geschmolzene Aetzkali überhaupt ebenso rein sein muss wie die Aetzkallilauge, so darf die mit Salpetersäure angesäuerte und gehörig verdünnte Lösung nur sehr wenig Chlor durch eine mit Silberlösung bewirkte schwache Trübung und höchstens nur geringe Spuren von Schwefelsäure durch eine höchst unbedeutende Trübung auf Zusatz von Chlorbarium erkennen lassen. Das Aetzkali ist schon öfter mit Salpeter verfälscht angetroffen worden, denn ein Zusatz dieses leicht schmelzbaren Salzes macht das Präparat nicht nur sehr



weiss, sondern auch viel billiger, wesshalb er für einen unredlichen Fabrikanten viel Verlockendes hat. Aber es ist sehr leicht, einen solchen Betrug zu erkennen und zwar durch die entfärbende Wirkung der Salpetersäure auf Indigolösung. Würde daher eine mit reiner Schwefelsäure angesäuerte und mit einem Tropfen Indigolösung blau gefärbte Probe der wässerigen Lösung beim Erwärmen in einer Probirrhöhre entfärbt werden, so wäre diess ein Beweis, dass dem Aetzkali Sapeter beigemischt ist.

In Frankreich liebt man es, das Aetzkali mittelst Alkohol noch weiter zu reinigen. Das dort als *Potasse à l'Alcool* bekannte Präparat wird dadurch gewonnen, dass man das zu grobem Pulver zerstoßene geschmolzene Aetzkali, welches hiezu wie auch zu manchen anderen Zwecken nicht in Stangenform gegossen zu sein braucht, in einem Glaskolben mit dem gleichen Gewichte höchst rectificirten Weingeistes übergiesst und damit wohl verschlossen unter öfterem Umschütteln 48 Stunden lang stehen lässt, worauf der flüssige Theil abgegossen und auf den Rückstand dieselbe Weingeistmenge gebracht wird. Nach Abfluss der angegebenen Zeit wird wieder abgegossen und der Rückstand zum dritten Male auf gleiche Weise behandelt. Die vereinigten alkoholischen Lösungen stellt man in einem verschlossenen engen Gefässe zum Absetzen hin, worauf man den klaren Theil abzieht, und davon in einer Retorte ungefähr die Hälfte des Weingeistes abdestillirt. Der Rückstand in der Retorte wird dann in eine silberne Schale ausgegossen und rasch eingedampft. Gegen Ende dieser Operation nimmt die Flüssigkeit eine dunkle röthliche Farbe an und einige Augenblicke darauf bildet sich auf der Oberfläche eine schwarze kohlige Substanz, die man mit einem silbernen Spatel vorsichtig abnehmen muss, damit dadurch das Präparat nicht gefärbt werde. Wenn die Masse ruhig fliesst und trotz verstärkten Feuers nicht mehr aufwallt, giesst man sie portionweise auf eine silberne Platte und lässt sie rasch erkalten.

Die alkoholische Auflösung des Aetzkalis war früher officinell unter dem Namen *Tinctura Kalina*. Sie wurde bereitet durch Digestion von 1 Theil grob gepulverten Aetzkalis mit 6 Th. höchst rectificirten Weingeistes und zum innerlichen Gebrauche tropfenweise als resolvirendes, diuretisches, säurewidriges Mittel verordnet. Aus der rothbraunen Farbe dieser Tinktur ist schon ersichtlich, dass die Auflösung des Aetzkalis in starkem warmem Weingeist nicht ohne theilweise Veränderung des letzteren erfolgt. In der That bildet sich hiebei ein rothbrauner harzartiger Körper, welcher mit dem Aldehydharz *Liebig's* identisch zu sein scheint. Die *Tinctura*



Antimonii acris, erhalten durch Behandlung des verpufften und geschmolzenen Gemenges gleicher Theile Salpeter und metallischen Antimons mit Weingeist, und andere ähnliche Präparate der Alten waren der Hauptsache nach nichts anderes als eine solche weingeistige Auflösung des Aetzkalis.

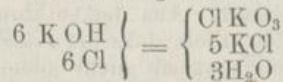
Das Aetzkali ist, wie schon sein Name sagt, ein Aetzmittel par excellence und zwar zerstört es die Gewebe, mit denen es in Berührung kommt, bis in ziemlich bedeutende Tiefe hinein und zwar dadurch, dass es den Geweben Wasser entzieht, dieses lebhaft an sich nimmt und damit sich rasch verflüssigt. Es ist wegen dieser Eigenschaft ein Hauptbestandtheil der Wiener Aetzpaste, *Pasta caustica Viennensis*, worunter man ein Gemenge gleicher Theile zerriebenen Aetzkalis und gepulverten gebrannten Kalkes versteht, welches mit so viel warmem Wasser angerührt wird, dass daraus ein weicher Teig entsteht.

In verdünnten Lösungen ist das Aetzkali ein Reizmittel für torpide Wunden, Eczeme etc., indem es in diesen eine vermehrte Blutzufuhr bedingt. Die Laugenwirkung desselben ist bekannt. In concentrirter Lösung in den Magen gebracht, tritt eine Zerstörung der Gewebe ein mit oder ohne Perforation von grossen Gefässen und der ganzen Magenwand. In jedem Falle entsteht eine heftige Gastroenteritis toxica, welche durch Narben und Structurbildung heilen oder durch Peritonitis und Verdauungsstörung zum Tode führen kann.

### Kali chloricum. Chlorsaures Kali.

S. Bd. I, S. 158.

Das chloresaurer Kali,  $\text{ClK O}_3$ , entsteht bekanntlich, wenn Chlorgas in erwärmte Aetzkalilauge geleitet wird, wobei 6 Moleküle Kaliumhydroxyd durch 6 Atome Chlor in 1 Mol. chloresaurer Kalis und in 5 Mol. Chlorkalium unter gleichzeitiger Bildung von 3 Mol. Wasser umgewandelt werden:

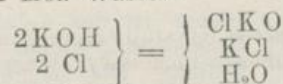


Man kann sich also im Kleinen das chloresaurer Kali leicht bereiten, wenn man in verdünnte und in einem Kolben er-

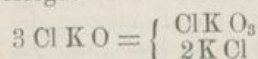


wärmte Kalilauge einen langsamen Strom von Chlorgas, entwickelt aus roher Salzsäure durch gepulverten Braunstein, so lange leitet, bis kein Chlor mehr aufgenommen wird, und hierauf die Flüssigkeit auf ein kleineres Volumen eindampft und erkalten lässt. Das gebildete chlorsaure Kali krystallisirt grösstentheils in tafelförmigen Krystallen heraus, während das leichter lösliche Chlorkalium in der Mutterlauge aufgelöst bleibt.

Anders ist der Vorgang, wenn in kalte, verdünnte Kalilauge oder in eine kalte Lösung von kohlen saurem Kali Chlorgas geleitet wird. In diesem Falle bildet sich ähnlich wie bei der Einwirkung des Chlors auf Kalkhydrat eine bleichende Mischung, welche anstatt chlorsauren Salzes unterchlorigsaures Kali enthält. 2 Atome Chlor bilden, auf 2 Mol. Kaliumhydroxyd wirkend, 1 Mol. unterchlorigsauren Kalis und 1 Mol. Chlorkalium nebst 1 Mol. Wasser:



Aehnlich ist die Einwirkung des Chlors auf kohlen saures Kali, nur entweicht hier kohlen saures Gas. Allein beim Erwärmen dieser in Frankreich als Eau de Javelle bekannten bleichenden Mischung findet eine weitere Umsetzung des in der Kälte gebildeten unterchlorigsauren Kalis in chlorsaures Kali und Chlorkalium statt und zwar werden hiebei 3 Mol. unterchlorigsauren Kalis in 1 Mol. chlorsauren Kalis und 2 Mol. Chlorkalium zerlegt:



Als Endresultat entstehen also bei der Einwirkung von Chlor auf Kalilauge oder gelöstes kohlen saures Kali in der Wärme, auch wenn zuvor in der Kälte unterchlorigsaures Kali gebildet worden ist, 5 Mol. Chlorkalium auf 1 Mol. chlorsauren Kalis. Um nun ersteres geringwerthiges Salz auch in chlorsaures Kali zu verwandeln und die Ausbeute des letzteren zu vermehren, ist man auf den Gedanken gekommen, die Bereitung des chlorsauren Kalis mit derjenigen von chlorsaurem Kalk zu combiniren, damit durch diesen das gebildete Chlorkalium durch wechselseitige Zersetzung in chlorsaures Kali unter gleichzeitiger Bildung von leicht löslichem Chlorcalcium verwandelt werde. Zu diesem Zwecke setzt man zur Pottaschenlösung, nachdem man sie zuvor durch Aetzkalk in Aetzlauge verwandelt und vom gebildeten kohlen sauren Kalk abgegossen hat, eine angemessene Menge gelöschten Kalkes und leitet in diese erwärmte Mischung Chlorgas bis zur Sättigung.



Da die Absorption des Chlorgases nicht sehr rasch erfolgt, so wird die Mischung, damit kein Chlor entweiche, gewöhnlich in zwei oder mehrere, durch weite Gasleitungsröhren mit einander verbundene Flaschen oder Ballons vertheilt. Nach beendigter Absorption werden die vereinigten Flüssigkeiten zum Kochen erhitzt, dann filtrirt und zur Krystallisation gebracht. In mehreren Fabriken wird das Chlorgas zuerst in erwärmte Pottaschelösung geleitet, worauf man durch Krystallisation der gehörig concentrirten Flüssigkeit das chloresure Kali vom gleichzeitig gebildeten Chlorkalium so gut als möglich trennt und die letzteres Salz enthaltende Mutterlauge mit flüssigem Chlorkalk, erhalten durch Hineinleiten von Chlor in Kalkmilch, dessen unterchlorigsaurer Kalk durch Erwärmen in chloresuren Kalk verwandelt wurde, zusammenbringt, worauf die Mischung auch erhitzt, filtrirt und zur Krystallisation gebracht wird.

Das durch die erste Krystallisation gewonnene chloresure Kali muss durch Auflösen in heissem Wasser und durch Umkrystallisiren gereinigt werden, denn das rohe Salz enthält noch ziemlich viel Chlorkalium beigemengt; manchmal ist es auch manganhaltig und häufig durch Chlorblei verunreinigt, weil die Sättigung der Lauge und auch der Kalkmilch mit Chlorgas in hölzernen, mit Blei ausgefütterten Fässern, die mit einer Rührvorrichtung versehen sind, geschieht und das Abdampfen und Krystallisiren der Flüssigkeit auch in bleiernen Pfannen vorgenommen wird. Dieses Salz kommt jetzt allgemein schon umkrystallisirt und wohlgereinigt im Handel vor. Wollte man aber die Reinigung des rohen chloresuren Kalis selbst vornehmen, so löse man es in einer Porzellanschale oder in einem Glaskolben in der dreifachen Menge siedenden destillirten Wassers auf. Die in eine Porzellanschale heiss filtrirte Lösung lasse man durch Abkühlen krystallisiren, wasche die in einem Trichter gesammelten Krystalle nach dem Abfließen der Mutterlauge gut mit kaltem destillirtem Wasser ab und trockne sie.

Die Pharmakopoe gestattet, dass das chloresure Kali nicht absolut chemisch rein zu sein brauche, sondern mit einer kleinen Menge Chlorkalium verunreinigt, dass mithin die wässerige Lösung durch salpetersaures Silber ein wenig gerübt werden dürfe. Würde durch dieses Reagens eine etwas starke Trübung oder gar ein käsiger Niederschlag hervorgebracht, so müsste das Salz durch Umkrystallisiren auf die oben angegebene Weise gereinigt werden. Von der Möglichkeit einer Verunreinigung dieses Salzes mit Blei und von einer Prüfung darauf sagt die Pharmakopoe nichts; das durch Umkrystallisiren gereinigte Salz ist auch in der Regel bleifrei,



indessen ist es doch zweckmässig, sich durch die Prüfung mit Schwefelwasserstoffwasser hievon zu überzeugen.

Das chlorsaure Kali wird wegen seiner leichten Zersetzung, wodurch es bald oxydirend und bald chlorisirend wirkt, in der chemischen Praxis vielfach angewendet. Wegen seiner leichten und reichlichen Abgabe von Sauerstoff beim Erhitzen, besonders wenn es mit Braunstein und anderen Oxyden gemengt ist, ist es das bequemste Material zur Entwicklung von Sauerstoffgas. Wird es mit brennbaren Körpern, mit Kohle, Schwefel etc. gemengt und erhitzt, dann wirkt es zündend und wegen plötzlicher Gasentwicklung im hohen Grade detonirend und veruracht in solchen kohligten Gemengen eine viel heftigere Explosion als der Salpeter im Schiesspulver. Mit Salzsäure und salzsäurehaltigen Flüssigkeiten erwärmt, liefert es ein chlorreiches Gasgemisch, welches zerstörend auf organische Stoffe wirkt, wesshalb es bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen angewendet wird, um in Eingeweiden und thierischen Flüssigkeiten die Gegenwart von Arsenik und anderen Metallgiften nachzuweisen, wozu eine vorhergehende Zerstörung der organischen Stoffe unerlässlich ist. Auch um Eisen in salzsaurer Lösung in Oxyd oder Chlorid zur Trennung von anderen Metallen und quantitativen Bestimmung überzuführen, wird häufig chlorsaures Kali anstatt der Salpetersäure benützt.

Was die therapeutische Anwendung des chlorsauren Kalis betrifft, so gilt dasselbe als ein Desinfectionsmittel und ist als Desodorans vielfach im Gebrauche. Sein günstiger Einfluss auf Mund- und Rachenkatarrhe, Anginen mit und ohne Beleg ist unbestritten und wahrscheinlich auf seine desinficirenden Eigenschaften zurückzuführen. Da dasselbe den Körper mit dem Harn wieder verlässt, so wirkt es auf katarrhale Zustände des Nierenbeckens, der Uretheren, der Blase etc. ebenso günstig ein, wie auf ähnliche Zustände der Mundhöhle.

### Kali hypermanganicum crystallisatum. Uebermangansaures Kali.

S. Bd. I, S. 158.

Der Bildung dieses nützlichen Salzes hat diejenige des mangansauren Kalis vorauszugehen. Dieses wurde früher all-



gemein durch Schmelzen und Glühen eines Gemenges von 1 Theil Braunsteinpulver und 3 Th. Salpeter oder auch durch Glühen von 1 Th. Braunsteinpulver mit 2 Th. Aetzkali oder kohlsauren Kalis bei freiem Luftzutritt dargestellt, bis Wöhler\*) die Anwendung des chlorsauren Kalis neben derjenigen von Aetzkali zur Bereitung des mineralischen Chamäleons kennen lehrte. Das von Wöhler hiezu empfohlene Verfahren wurde dann später von Gregory\*\*) zweckmässig abgeändert, welcher zur Darstellung des Chamäleons diejenigen Gewichtsverhältnisse von Braunstein, Aetzkali und chlorsaurem Kali als die besten erkannte, welche nahezu 3 Molecülen Manganhypoxyd, 6 Mol. Kalihydrat und 2 Mol. chlorsauren Kalis entsprechen. Dieses Mengenverhältniss wird jetzt allgemein genommen, wenn man das Chamäleon zum Zweck der Darstellung von übermangansaurem Kali im Kleinen bereiten will, wozu man auf folgende Weise verfahren kann:

Geschmolzenes Aetzkali, 10 Theile,

Chlorsaures Kali, 7 Theile,

Fein gepulverter Braunstein, 8 Theile.

Zuerst werde das Aetzkali in einem mit Stiel versehenen eisernen Pfännchen bis zum Schmelzen erhitzt, worauf man in die schmelzende Masse unter Umrühren mit einem eisernen Spatel das zerriebene chlorsaure Kali und unmittelbar darauf das Braunsteinpulver eintrage. Man fahre unter Umrühren zu erhitzen fort, bis der Boden des Pfännchens dunkelroth glüht und das Schmelzprodukt in eine bröckelige Masse verwandelt ist, wovon sich eine herausgenommene Probe zum grössten Theil in Wasser mit dunkelgrüner Farbe lösen muss.

Das auf die beschriebene Weise erhaltene Produkt, welches grösstentheils aus mangansaurem Kali besteht, muss dann zur Umwandlung dieses Salzes in Hypermanganat noch heiss aus dem Pfännchen genommen, nach dem Erkalten grob gepulvert und in Wasser gelöst werden. Die Ueberführung des Manganates in Hypermanganat erfolgt in der erwärmten Lösung nach und nach von selbst, wird aber beschleunigt, wenn das vorhandene freie Kali entweder mit Salpetersäure oder durch in die Flüssigkeit geleitetes kohlsaures Gas neutralisirt wird. Am meisten empfiehlt sich aber hiezu das

\*) Poggendorffs Annalen 27, 626.

\*\*) Liebigs Annalen 15, 237.



von Städeler \*) ausgemittelte Verfahren der Behandlung des mangansauren Salzes mit Chlor, wodurch der bedeutende Verlust an Mangansäure vermieden wird, den bei der sonstigen Bereitungsmethode die Abscheidung von Mangansuperoxydhydrat veranlasst.

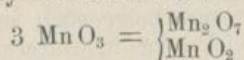
Zur Ausführung dieses Verfahrens von Städeler wird das gepulverte rohe mangansäure Kali in einem Kolben mit dem gleichem Gewichte Wasser übergossen und einige Stunden zum Aufweichen bei Seite gestellt. Dann setzt man noch ebensoviel Wasser hinzu und leitet unter häufigem Umschütteln so lange Chlorgas ein, bis die grüne Farbe verschwunden und die Flüssigkeit roth geworden ist. Man verdünnt nun mit dem vierfachen Volumen Wasser und verdampft die durch Stehenlassen klar gewordene oder durch Glaspulver oder Glaswolle filtrirte Lösung in einer Porzellanschale auf ungefähr  $\frac{1}{5}$  ihres Volumens, worauf das übermangansäure Salz während des Erhaltens grösstentheils in Prismen anschießt. Durch einmaliges Umkrystallisiren wird das Salz vollständig rein und in ziemlich grossen Krystallen erhalten. Beim Sammeln und Trocknen der erhaltenen Krystalle hat man nur darauf zu sehen, dass dieselben mit keinem organischen Körper in Berührung kommen, weil sie dadurch verändert werden würden. Man giesse die Mutterlauge so gut als möglich von den gebildeten Krystallen aus der geeigneten Schale ab und bringe dieselben dann mit einem Glasstabe in einen Trichter, dessen untere Oeffnung entweder mit einem Glasstöpsel oder mit Glaswolle lose verstopft ist. Wenn davon keine Mutterlauge mehr abtröpfelt, spritze man sie schnell mit ein wenig destillirtem Wasser ab und wenn auch dieses abgetröpfelt ist, lege man den Trichter schief auf eine mässig erwärmte Stelle zum Trocknen. Auch durch Ausbreiten auf einer porösen Thonplatte lassen sich die mit einem Glasrichter bedeckten Krystalle schnell trocknen. Zuletzt bringe man sie in ein mit Glasstöpsel zu verschliessendes Gefäss.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass jedes Molekül des im Braunstein vorhandenen Manganhyperoxydes,  $MnO_2$ , 1 Atom Sauerstoff aufnimmt, um zu Mangansäure resp. mangansaurem Kali,  $MnO_4K_2$ , zu werden. Die Ueberführung dieser Säure in der wässrigen Lösung der alkalischen Verbindung in Uebermangansäure erfolgt dadurch, dass 3 Mol. Mangansäure zerfallen in 1 Mol. Uebermangansäure und 1 Mol.

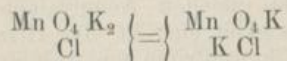
\*) Journ. f. prakt. Chem. 103, 107; Buchners n. Repertor. 18, 178.



Manganhyperoxyd, welches sich unter Freiwerdung von 2 Mol. Kali als braunes Hydrat ausscheidet:



Wegen dieses Zerfallens der Mangansäure war die frühere Ueberführung des mangansauren Kalis in Hypermanganat mit einem bedeutenden, durch das als Hydrat sich ausscheidende Manganhyperoxyd veranlassten Verlust verknüpft, indem dadurch  $\frac{1}{3}$  des Mangans oder der Mangansäure verloren ging, was nun durch die Behandlung der Lösung des mangansauren Kalis mit Chlor nach Städelers's Verfahren vermieden wird, denn durch das Chlor wird eine äquivalente Menge Kali unter Bildung vom Chlorkalium zersetzt und der Sauerstoff des Kalis wirkt sich auf die Mangansäure, um diese zu Uebermangansäure zu oxydiren, oder mit anderen Worten, durch die Einwirkung von 1 Atom Chlor auf 1 Mol. mangansauren Kalis entstehen 1 Mol. übermangansauren Kalis und 1 Mol. Chlorkalium:



Das übermangansaure Kali wird jetzt den Apothekern von tadelloser Beschaffenheit von chemischen Fabriken geliefert und seine Reinheit ist schon daraus zu erkennen, dass es in ganz trockenen, in Wasser mit intensiv purpurrother Farbe vollkommen löslichen dunkelbraunen nadelförmigen Krystallen von stahlartigem Glanze erscheint. Wenn es mit Chlorkalium verunreinigt wäre, würde es beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure Chlor entwickeln, was natürlich nicht der Fall sein darf.

Das übermangansaure Kali wird in der Medicin wegen seiner desinficirenden und desodorirenden Wirkungen oftmals angewendet, insbesondere in stark verdünnter Lösung als Mundwasser, Gargarisma, als Waschwasser für Wunden, Geschwüre, Exantheme etc. Auch vergiftete Wunden pflegt man gern mit diesem Mittel zu behandeln.

Um sich die Wirkungen des übermangansauren Kalis zu erklären, muss man sich seiner Eigenschaft erinnern, mit Leichtigkeit eine grosse Menge Sauerstoff auf andere Körper zu übertragen und diese dadurch in ihrem Wesen zu verändern. Bei seiner oxydiren Wirkung in nicht sauren Flüssigkeiten wird die Uebermangansäure gewöhnlich zu Manganhyperoxyd reducirt, wenn aber eine freie Säure und besonders Mineralsäure zugegen ist, dann erfolgt die Reduction bis zum Manganoxydul, welches sich mit der Säure verbindet.



In der Pharmacie benützt man die oxydirende Wirkung des übermangansauren Kalis, um zu erkennen, ob der officinellen Benzoesäure Zimmtsäure beigemischt sei, welche dadurch unter Kohlensäure-Entwickelung in Bittermandelöl verwandelt wird. Für die analytische Chemie ist dieses Hypermanganat ein kostbares Mittel zur schnellen quantitativen Bestimmung des Eisens in Eisenoxydullösungen auf massanalytischem Wege und zu mehreren anderen Quantitätsbestimmungen.

### Kali nitricum. Salpeter.

S. Bd. I, S. 158.

Der meiste Kalisalpeter wird jetzt aus dem Chilialpeter durch Zersetzung desselben mit Chlorkalium gewonnen. Man löst beide Salze zu gleichen Aequivalenten in Wasser auf und siedet die Flüssigkeit ein; in der Hitze findet wechselseitige Zersetzung zu Chlornatrium und salpetersaurem Kali statt; aus der gehörig concentrirten Lösung scheidet sich zuerst das weniger lösliche Kochsalz krystallinisch aus; aus der davon getrennten Mutterlauge krystallisirt dann der gebildete Kalisalpeter nach weiterem Einsieden heraus. Von dem auf diese und auf andere Weise gewonnenen Kalisalpeter wird der grösste Theil zur Fabrikation des Schiesspulvers verwendet und da man hiezu nur reinen, von Chlorkalium ganz oder doch zum allergrössten Theil befreiten Salpeter gebrauchen kann, so muss dieses Salz zu genanntem Zwecke gehörig raffinirt werden, wesshalb nun ein Salpeter von der von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Reinheit leicht durch den Handel bezogen werden kann. Sollte man aber eine Quantität rohen oder noch nicht gehörig geläuterten Salpeters besitzen und denselben selbst weiter raffiniren wollen, so kann diess leicht auf folgende Weise geschehen:

Roher Salpeter werde in einer geräumigen Porzellanschale in der Hälfte seines Gewichtes siedenden destillirten Wassers aufgelöst. Der siedenden Lösung tröpfe man, wenn sie etwa Kalk und Magnesia enthalten sollte, so viel flüssiges kohlen-saures Kali hinzu, dass sie schwach alkalisch reagire, worauf man sie noch heiss in ein steinzeugenes Gefäss filtrire. Die filtrirte Flüssigkeit werde bis zum völligen Erkalten umgerührt, damit der grösste Theil des Salpeters sich als krystallinisches Pulver ausscheide, welches dann in einen unten mit



etwas Baumwolle oder Filtrirpapier lose verstopften Trichter oder in eine Zuckerhutform gebracht werde. Wenn die Mutterlauge so gut als möglich abgelaufen ist, ebne man den etwas eingedrückten Salzbrei und bedecke ihn mit einer doppelten Scheibe weissen Fliesspapiere so, dass die Ränder des Papiere an der Wand des Gefässes etwas in die Höhe stehen. Auf dieses Papier werde nun eine etwa 2 Centimeter hohe Schicht kalten destillirten Wassers gegossen, was man so oft wiederhole, bis alle im Krystallbrei befindliche Mutterlauge verdrängt ist und eine reine Salpeterlösung abzutröpfeln beginnt. Das Salz werde hierauf in künstlicher Wärme getrocknet und zerrieben aufbewahrt.

Der im Handel vorkommende rohe Salpeter ist in der Regel frei von Kalk- und Magnesiasalz. Wenn daher in der Lösung desselben weder durch oxalsaures Ammoniak noch durch phosphorsaures Natron und Ammoniak eine Trübung hervorgebracht wird, so braucht man natürlich in die siedende Lösung beim Raffiniren keine Auflösung von kohlensaurem Kali zu tröpfeln, um die alkalischen Erden als Carbonate auszufällen. Man hat dann nur auf die Entfernung des Chlorkaliums und des etwa vorhandenen Chlornatriums Bedacht zu haben, welche Absicht erreicht wird, wenn der Salpeter in einer geringen Menge heissen reinen Wassers gelöst und die Lösung einer gestörten Krystallisation unterworfen wird. Der Salpeter, in kaltem Wasser viel weniger als in kochendem Wasser löslich, scheidet sich während des Erkalten der bewegten Flüssigkeit grösstentheils als krystallinisches Pulver aus, die verhältnissmässig kleine Menge Chlorkalium und Chlornatrium findet aber in der Mutterlauge Wasser genug vor, um gelöst bleiben zu können. Wenn die Mutterlauge von dem in einem grossen Glastrichter oder in einer Zuckerhutform gesammelten Krystallbrei abgetröpfelt ist, muss der den Kryställchen anhängende Theil der Mutterlauge noch durch reine Salpeterlösung verdrängt werden, was auf ähnliche Weise wie in den Zuckerraffinerien das Verdrängen der den Zuckerkryställchen adhärenenden gefärbten Melasse durch reine Zuckerlösung durch sogenanntes Decken geschieht. Nur nimmt man hiezu nicht wie beim Raffiniren des Zuckers einen wässerigen Thonbrei, sondern nach Mohrs Vorschlag eine auf den geebneten Salzbrei zu legende scheibenförmig zugeschnittene doppelte Schicht von dichtem Filtrirpapier, wovon die Ränder etwas in die Höhe stehen, so dass das darauf gegossene Wasser auf keine andere Weise als durch das Papier hindurch langsam zum Krystallmehl gelangen und mit Salpeter sich sättigend gleichmässig durch die Masse hindurchsickern könne. Weil das aufgegossene Wasser sich



schnell mit Salpeter sättigt, braucht man zu dieser Operation des Verdrängens keine Salpeterlösung zu nehmen. Indem nun das mit Salpeter gesättigte Wasser durch die Salzmasse sickert, tritt es nach und nach an die Stelle der Mutterlauge, welche dadurch bald so vollkommen herausgedrängt sein wird, dass sie von Chlor höchstens nur mehr Spuren enthält und daher durch salpetersaures Silber nur sehr schwach getrübt wird. Wenn diess der Fall ist, hört man mit dem Aufgiessen von Wasser auf, worauf man den raffinirten Salpeter nur mehr in der Wärme zu trocknen braucht.

Lässt man die heiss bereitete gesättigte Salpeterlösung langsam und ruhig erkalten, dann erhält man das Salz in mehr oder weniger grossen regelmässigen Krystallen, während die Chloride auch in der Mutterlauge gelöst bleiben. Allein von dieser wird ein Theil so in den Höhlungen der Krystalle eingeschlossen, dass es ohne wiederholte Krystallisation gar nicht möglich ist, sie herauszubringen und den Salpeter von erforderlicher Reinheit zu erhalten, wesshalb die Reinigung mittelst gestörter Krystallisation auf die oben beschriebene Weise immerhin den Vorzug verdient.

Wenn der Salpeter nur mit Chlorkalium verunreinigt ist, kann zu seiner Reinigung auch das von Hrn. Apotheker Grote\*) in Braunschweig empfohlene Reinigungsverfahren mit Vortheil benützt werden, welches auf der Zersetzung des Chlorkaliums durch Salpetersäure unter Bildung von Königswasser und Entwicklung von Chlor beruht. Zu diesem Zwecke mischt man den gepulverten Salpeter mit reiner Salpetersäure, etwa 50 Gram des letzteren auf 1 Pfund des ersteren und so viel destillirtem Wasser, dass das Pulver sich zusammenballt. Diese Masse wird in einer Porzellanschale unter stetem Umrühren mit einem Porzellanspatel oder dickem Glasstabe über Feuer zur Trockenheit gebracht. Sollte der auf diese Weise gereinigte Salpeter noch Spuren von Chlor enthalten, so muss man die Operation mit wenig Salpetersäure wiederholen. Es ist besonders darauf zu sehen, dass die Masse völlig trocken werde, da sie, so lange sie noch feucht ist, immer Salzsäure enthält. Diese Reinigungsweise hat den Vortheil, dass sie so zu sagen mit keinem Verlust verbunden ist, was mit der Reinigung durch Umkrystallisiren allerdings nicht der Fall ist. Uebrigens müsste aber auch der nach Grotes Verfahren gereinigte Salpeter in heissem Wasser gelöst und umkrystallisirt werden, wenn er durch hineingefallenen Staub verunreinigt worden wäre. Früher hat man, um aus dem Salpeter das

\*) Archiv der Pharm. 2. Reihe 15, 192.



Chlor zu entfernen, dieses durch salpetersaures Silber ausgefällt, wobei dann das überschüssige Silber durch Schwefelwasserstoff entfernt werden musste. Diese Reinigungsweise wird jetzt nicht mehr angewendet.

Der Salpeter muss trocken sein. Würde er eine Neigung zum Feuchtwerden zeigen, so hätte man Ursache, eine Verunreinigung desselben mit Natronsalpeter zu vermuthen. Ein mit diesem Salze verunreinigter Salpeter würde, in die Flamme gebracht, diese nicht violett, sondern gelb färben. Nach der Angabe der Pharmakopoe soll der Salpeter in 3 Theilen kalten Wassers löslich sein. Diess beruht offenbar auf einem Redactionsirrhthum, denn im Urtexte sind 6 bis 7 Theile kalten Wassers als die zur Auflösung von 1 Th. Salpeter erforderliche Menge bezeichnet, womit aber nicht die Minimalmenge angegeben sein wollte, worin 1 Th. Salpeter bei einer Temperatur von 15° C. löslich ist, denn letztere Menge beträgt etwas über 4 Theile. Von kochendem Wasser bedarf der Salpeter nicht einmal die Hälfte seines Gewichtes zur Auflösung. Die gehörig verdünnte Lösung darf durch Chlorbaryum nicht im Mindesten getrübt werden; sie muss sich also vollkommen frei von Schwefelsäure zeigen. Von Chlor darf sie höchstens nur leise Spuren enthalten; salpetersaures Silber darf daher nicht mehr als eine schwache Opalesirung hervorbringen.

Der Kalisalpeter fand früher häufiger Anwendung als jetzt. Er ist dasjenige Kalisalz, welchem noch am ehesten bei innerer Darreichung eine Einwirkung auf Puls und Temperatur zugeschrieben werden kann. Diese Wirkung ist aber so gering, dass man dieses Salz fast nur in Begleitung mit anderen stärker wirkenden Mitteln gibt, z. B. mit Digitalis. Die tägliche Dosis beträgt bis zu 15 Grammen.

Der Salpeter wird auch als *Charta nitrata* und als *Pulvis temperans* medicinisch angewendet. Früher war unter der Benennung *Nitrum tabulatum* oder *Sal Prunellae* auch *Lapis Prunellae* ein Präparat officinell, welches dadurch erhalten wurde, dass man Salpeter entweder ohne oder mit Zusatz von etwas Schwefel in einem hessischen Tiegel schmolz, dann die geschmolzene Masse allmählig mit einem kleinen eisernen Löffel, in welchem sich ein kleines Loch befand, herausschöpfte und durch das Loch tropfenweise auf ein kaltes Blech fallen liess, auf welchem die Masse zu Zeltchen erstarrte. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die in dem schmelzenden Salpeter geworfenen Schwefelblumen auf Kosten des Sauerstoffes des Salpeters zu schwefelsaurem Kali verbrannten.



### Kali sulfuricum. Schwefelsaures Kali.

S. Bd. I, S. 159.

Das schwefelsaure Kali, welches man bei verschiedenen chemischen Arbeiten als Nebenprodukt erhält, kommt nun in erwünschter Reinheit im Handel vor. Sollte es aber den von der Pharmakopoe verlangten Grad der Reinheit nicht besitzen, dann kann es durch Auflösen in kochendem Wasser und Umkrystallisiren leicht gereinigt werden. Zu diesem Zwecke löse man das unreine Salz in einer Porzellanschale oder beim Arbeiten im Grossen in einem blanken kupfernen Kessel in der fünffachen Menge siedenden destillirten Wassers und filtrire die Lösung, nachdem daraus die etwa vorhandenen Erden und Metalloxyde durch Zusatz von flüssigem kohlensaurem Kali bis zur schwach alkalischen Reaction gefällt worden sind, noch heiss in ein steinzeugenes oder porzellanenes Gefäss, worin man sie der Krystallisation überlasse. Die von den Krystallen abgegossene Mutterlauge kann zu weiterer Krystallisation eingedampft werden, was man so oft wiederhole als man noch reine Krystalle erhält. Letztere sammle man nach Entfernung der letzten Mutterlauge auf einem Trichter, dessen untere Oeffnung lose verstopft ist, worauf sie, wenn keine Mutterlauge mehr abtröpfelt, mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser schnell abgewaschen und zwischen Fliesspapier bei gelinder Wärme getrocknet werden.

Wer die reine Salpetersäure selbst durch Destillation von Kalisalpeter mit Schwefelsäure auf die bei dem Artikel *Acidum nitricum* beschriebene Weise darstellt, hat an dem bei dieser Destillation als Rückstand gewonnenen sauren schwefelsauren Kali ein sehr passendes Material zur Bereitung von neutralem schwefelsaurem Kali. Man fülle nach beendigter Destillation die Retorte, wenn sie gehörig abgekühlt ist, mit reinem Wasser und erhitze wieder, um das zu einem weissen Kuchen erstarrte geschmolzene saure schwefelsaure Kali aufzulösen. Diese Auflösung werde dann in einem steinzeugenen Hafen mit Pottaschelösung, wovon man nach und nach bis zur bleibenden schwach alkalischen Reaction hinzugiesse, gesättigt, worauf man die Flüssigkeit heiss filtrire und daraus das schwefelsaure Kali auf die oben angegebene Weise krystallisiren lasse.

Bei der Reinigung der Pottasche auf die bei dem Artikel *Kali carbonicum depuratum* beschriebene Art scheidet sich aus der heiss bereiteten und stark concentrirten Flüssigkeit während des Abkühlens oft so viel schwefelsaures Kali



krystallinisch aus, dass es wohl der Mühe werth ist, dieses Salz zu sammeln und durch Auflösen in siedendem Wasser und Krystallisation zu reinigen und zu Heilzwecken zu benützen.

Das neutrale schwefelsaure Kali bildet entweder harte farblose durchsichtige kurze sechsseitige Prismen mit pyramidalen Zuspitzung, welche häufig krustenförmig zusammenhängen. Dieses Salz enthält kein Krystallwasser und verwittert deshalb selbst in warmer Luft nicht, aber beim Erhitzen zerspringen die Krystalle und deren Fragmente unter starkem Knistern. Zerstoßen geben sie ein schneeweisses Pulver, welches bitterlich-salzig schmeckt. Das schwefelsaure Kali gehört zu den etwas schwierig löslichen Salzen, denn es erfordert 9 Theile kalten und 4 Theile heißen Wassers zur Auflösung. Die wässrige Lösung sei neutral und erweise sich frei von Eisen, Kalk und Magnesia, wesshalb darin weder Schwefelammonium noch kohlen-saures Kali eine Veränderung hervorbringen darf. Das Salz darf aber auch kein schwefelsaures Natron beigemischt enthalten; ein damit verunreinigtes schwefelsaures Kali würde beim Liegen an der Luft Stellen von Verwitterung zeigen, auch würde es der Flamme keine violette, sondern eine gelbe Farbe ertheilen.

Das schwefelsaure Kali wirkt als Mittelsalz auf die Darm-entleerung ähnlich wie das Glaubersalz. Besondere Vorzüge hat es nicht, es wird daher in neuerer Zeit bei weitem nicht mehr so häufig angewendet als früher. Man gebraucht es nur in Pulverform und zwar am häufigsten zur Bereitung des Pulvis Ipecacuanhae opiatum, worin es das Excipiens für das Opium und für die Ipecacuanha bildet. Das zu ärztlichen Zwecken dienende schwefelsaure Kali muss aber feingepulvert werden, denn das aus harten scharfkantigen Krystallfragmenten bestehende grobe Pulver wirkt wie zerstoßenes Glas auf die Schleimhaut des Magens reizend und kann leicht eine Entzündung veranlassen.

### Kali tartaricum. Neutrales weinsaures Kali.

8. Bd. I, S. 159.

Das neutrale weinsaure Kali wird durch Neutralisation des Weinstein mit kohlen-saurem Kali bereitet. Früher wurde hiezu allgemein einfach-kohlen-saures Kali genommen, bis die 7. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica vorschrieb, dass der Weinstein mit doppelt-kohlen-saurem Kali neutralisirt werde. Diess ist ohne Zweifel in der Meinung geschehen, dass, weil



nun das reine einfach-kohlensaure Kali aus dem Bicarbonat dargestellt wird und dieses etwas wohlfeiler ist als jenes, die Bereitung des neutralen weinsauren Kalis mit Anwendung von doppelt-kohlensaurem Kali auch billiger kommen müsse als bei Anwendung des einfachen Carbonates. Diess ist aber unrichtig. Bei gleichem Gewichte ist das Kalibicarbonat allerdings etwas wohlfeiler als das einfache Carbonat, nicht so aber ist es bei gleichen chemischen Aequivalenten, d. h. bei derjenigen Menge, welche von dem einen oder anderen Carbonat genommen werden muss, um 1 Aequivalent Weinstein (188,2) zu sättigen. Hiezu sind vom einfachen Carbonat nur 69,2, vom Bicarbonat aber 100,2 Gewichtstheile nothwendig und letztere Menge ist theurer als 69,2 Th. des einfachen Carbonates trotz des etwas billigeren Einkaufspreises des Bicarbonates, was alles schon bei dem Artikel Kali aceticum ausführlich genug erörtert ist. Das Resultat ist übrigens ganz gleich, ob der Weinstein mit einfachem oder doppelt-kohlensaurem Kali neutralisirt wird, nur entweicht im letzteren Falle die doppelte Menge Kohlensäure.

Das nähere Verfahren zur Darstellung dieses Präparates ist folgendes:

Gepulverter gereinigter Weinstein, *100 Theile*,  
Reines kohlensaures Kali, *37 Theile*,  
Destillirtes Wasser, *150 Theile*,

Das destillirte Wasser werde in einer geräumigen Porzellanschale in das Dampfbad gesetzt. Wenn es gehörig erwärmt ist, trage man unter Umrühren mit einem Glasstabe in kleinen Portionen abwechselnd den Weinstein und das kohlensaure Kali ein, wobei man mit dem Hinzugeben neuer Portionen jedesmal warte, bis die durch die Wechselwirkung der vorher eingetragenen Portionen verursachte Kohlensäure-Entwicklung vorüber ist. Man sehe darauf, dass nach dem Eintragen der letzten beiden Portionen und nach Beendigung der Reaction die Flüssigkeit ein wenig alkalisch reagire. Sollte diess nicht der Fall sein, dann werde noch so viel kohlensaures Kali hinzugesetzt, dass die Flüssigkeit etwas alkalisch werde. Hierauf lasse man dieselbe in der Kälte einen Tag lang stehen, worauf filtrirt und das Filtrat in einer Porzellanschale im Dampfbad bis zum Krystallisationspunkt eingedampft werde. Zuletzt lasse man an einem warmen Orte so lange krystallisiren als noch reine Krystalle erhalten werden. Diese werden von der letzten Mutterlauge durch Abgiessen befreit, auf einem Trichter gesammelt und, wenn nichts mehr davon abtröpfelt, schnell mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser abgespült, worauf man sie zwischen Fliesspapier



bei gelinder Wärme trockne und in einem verschlossenen Glasgefäß aufbewahre.

Der gereinigte Weinstein braucht zur Umwandlung in neutrales weinsaures Kali nicht besonders von beigemengtem weinsaurem Kalk befreit zu sein, weil man auch mit einem kalkhaltigen Weinstein ein kalkfreies Präparat gewinnen kann. Zu diesem Zwecke braucht man nur dafür zu sorgen, dass nach der Sättigung des Weinstein mit kohlen saurem Kali von letzterem noch ein kleiner Ueberschuss zugesetzt werde, wodurch bei fortgesetztem Erwärmen der während der Neutralisation zur Ausscheidung gekommene weinsaure Kalk in kohlen sauren Kalk unter gleichzeitiger Bildung von neutralem weinsaurem Kali umgewandelt wird. Durch gehörig langes Stehenlassen der Flüssigkeit wird der anfangs amorphe kohlen saure Kalk krystallinisch und unlöslich, so dass die davon abfiltrirte Flüssigkeit kalkfrei erscheint. Will man die Neutralisation des Weinstein mit doppelt-kohlen saurem Kali vornehmen, so wird man von diesem nahezu 54 Th. auf 100 Th. Weinstein gebrauchen, die geringe Menge Bicarbonat nicht mitgerechnet, welche man zuletzt noch hinzufügen muss, um die Flüssigkeit alkalisch zu machen und den etwa vorhandenen weinsauren Kalk in kohlen sauren Kalk umzusetzen. Bei Anwendung von doppelt-kohlen saurem Kali muss aber zuletzt die Flüssigkeit länger erwärmt werden, bevor man sie zum Absetzen hinstellt, damit alle freigemachte Kohlensäure entweiche und kein Kalk als Bicarbonat gelöst bleibe. Ein Ueberschuss von kohlen saurem Kali schadet gar nichts; das neutrale weinsaure Kali krystallisirt auch aus alkalischer Flüssigkeit ganz gut heraus, besonders wenn man sie nach gehöriger Concentration im Dampfbade zur langsamen Abdunstung an einen warmen Ort stellt. Die letzte Mutterlauge kann durch Abdampfen zur Trockne und Verkohlen des Verdampfungsrückstandes in der Glühhitze auf kohlen saures Kali verarbeitet werden, auch kann man daraus nach gehöriger Verdünnung mit Wasser durch Ansäuern mit Salzsäure Weinstein ausfällen und diesen nach dem Auswaschen mit Wasser und Trocknen verwenden.

Früher hat man die Umwandlung des Weinstein in neutrales weinsaures Kali in der Siedhitze und häufig über freiem Feuer und in metallenen Gefäßen vorgenommen, was nicht nur nicht nothwendig, sondern sogar nachtheilig ist, weil dadurch die Flüssigkeit leicht gefärbt und metallhaltig wird und keine so reinen farblosen Krystalle liefert. Die Wärme des Dampfbades reicht zu dieser Operation vollkommen aus. Ferner hat man früher zur Darstellung des Tartarus tartaricus die Flüssigkeit nach der Neutralisation des Wein-



steins mit kohlen-saurem Kali und zwar gewöhnlich in einem eisernen Kessel zur Trockne verdampft, wodurch man eine oft graulich gefärbte, mit Eisen verunreinigte krümelige Salzmasse erhielt, welche Neigung hatte, aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen, weil dem an und für sich nicht hygroskopischen weinsauren Kali immer etwas kohlen-saures Kali beigemischt war. Die Vorschrift, dieses Präparat durch Krystallisation rein darzustellen, wurde zuerst, wenn ich nicht irre, von den Verfassern der 6. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica gegeben. Hinsichtlich der Operation der Neutralisation des Weinstein mit kohlen-saurem Kali ist noch zu erwähnen, dass man, anstatt den Weinstein und das kohlen-saure Kali getrennt und abwechselnd portionweise in das erwärmte Wasser einzutragen, beide Salze auch mit einander gemengt nach und nach zum Wasser geben kann, was ganz zweckmässig ist.

Das neutrale weinsaurer Kali, dessen Molecularformel  $C_4H_4K_2O_6$  ist, kann in ziemlich grossen wasserhellen klinorhombischen Prismen krystallisiren, wenn man die concentrirte Lösung vor Staub geschützt an einem warmen Orte stehen lässt, wo für eine sehr langsame aber stetige Verdunstung des Wassers gesorgt ist. Da dieses Salz kein Krystallwasser enthält, so verwittert es auch in der Wärme nicht, aber ebenso wenig wird es an der Luft feucht, wenn es den von der Pharmacopoe vorgeschriebenen Grad der Reinheit besitzt. Es ist sehr leicht in Wasser löslich; die Auflösung soll klar, neutral oder kaum alkalisch sein und darf keine Verunreinigung durch Eisen oder andere Metalle, durch Kalk und Schwefelsäure erkennen lassen; es dürfen daher weder Schwefelammonium und oxalsaurer Ammoniak noch nach dem Ansäuern mit Salpetersäure Schwefelwasserstoffwasser und Chlorbaryum darin eine Veränderung hervorbringen. Hingegen gestattet die Pharmacopoe eine sehr geringe Verunreinigung mit Chlor, welche durch eine Opalisirung oder schwache Trübung angezeigt wird, die auf Zusatz von Silberlösung in der mit Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit entsteht. Stärkere Säuren zersetzen das neutrale weinsaurer Kali und scheiden, wenn in nicht zu grossem Ueberschuss zur nicht stark verdünnten Lösung gesetzt, Weinstein aus.

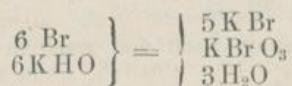
Das neutrale weinsaurer Kali wirkt ähnlich dem Kali sulfuricum als Abführmittel. Aber es wird wie das essigsaurer Kali beim Durchgang durch den Körper zersetzt und in kohlen-saures Kali umgewandelt, welches mit dem Harne ausgeschieden wird. Es war früher ein sehr beliebtes Resolvens, wird aber jetzt nur selten mehr verschrieben.



## Kalium bromatum. Bromkalium.

S. B. I, S. 159.

Das Bromkalium kann auf eine ganz analoge Weise wie das Jodkalium dargestellt werden. Wenn man in reine Aetzkalilauge, welche man mit der gleichen Menge Wasser verdünnt hat, unter gelindem Erwärmen Brom in kleinen Portionen so lange einträgt, bis sich die Flüssigkeit nicht mehr entfärbt, sondern durch eine gelbliche Farbe und durch den Geruch einen geringen Ueberschuss an Brom zeigt, so entstehen, indem 6 Atome Brom auf 6 Molecüle Kaliumhydroxyd wirken, 5 Mol. Bromkalium und 1 Mol. bromsauren Kalis nebst 3 Mol. Wasser:



Wird hierauf die durch Abdampfen der Flüssigkeit erhaltene Salzmasse mit etwas gepulverter Holzkohle gemengt und das zerriebene Gemenge in einem bedeckten eisernen Gefässe bis zum schwachen Glühen erhitzt, so wird alles dabei befindliche bromsaure Kali auch zu Bromkalium reducirt und man hat dann weiter nichts zu thun, als das Geglühte nach gehörigem Erkalten in ungefähr der doppelten Menge destillirten Wassers aufzulösen, die filtrirte Lösung in einer Porzellanschale auf ein kleineres Volumen einzudampfen und der Krystallisation zu überlassen, um das gebildete Bromkalium zu gewinnen.

Aber diese Darstellungsweise leidet, so leicht sie auch auszuführen ist, an demselben Fehler wie die ähnliche Bereitung des Jodkaliums. Man muss nämlich, um das gebildete bromsaure Kali in Bromkalium zu verwandeln, Glühhitze anwenden, wobei immer etwas vom Bromkalium verflüchtigt wird. Dieses Salz ist zwar bei starker Hitze nicht so flüchtig wie das Jodkalium, der durch das Glühen verursachte Gewichtsverlust ist aber für den Fabrikanten immerhin mit einem pecuniären Nachtheil verknüpft, den er gern vermeidet, was leicht geschehen kann, wenn man nur auf nassem Wege arbeitet und ähnlich wie bei der Darstellung des Jodkaliums auf nassem Wege die Lösung des Bromeisens mit kohlen-saurem Kali zersetzt. Zu diesem Zwecke wird zuerst flüssiges Eisenbromür dargestellt, worin man noch so viel Brom auflöst, dass daraus Eisenbromürbromid entstehe, welches dann kochend mit einer äquivalenten Menge gelösten kohlen-sauren Kalis zersetzt wird,



wobei sich unter Kohlensäureentwicklung Bromkalium und Eisenoxyduloxyd (*Aethiops martialis*) bilden, welches letztere niederfällt. Zu dieser leicht auszuführenden Darstellungsweise gebe ich folgende Vorschrift:

Reine Eisenfeile, *6 Theile*,  
werde in einem Glaskolben übergossen mit  
destillirtem Wasser, *80 Theilen*.

Unter Umschütteln füge allmählig in kleinen Portionen hinzu  
Brom *12 Theile*.

Man fahre mit dem Umschütteln so lange fort, bis der Geruch nach Brom verschwunden ist und die Flüssigkeit eine blassgrüne Farbe angenommen hat, worauf man filtrire und das auf dem Filtrum Gebliebene mit etwas destillirtem Wasser auswasche. In den vereinigten filtrirten Flüssigkeiten löse man noch auf

Brom, *4 Theile*,

worauf diese Lösung nach und nach in eine kochende Lösung von

reinem kohlensauren Kali, *14 Theilen*,

in

destillirtem Wasser, *40 Theilen*,

unter Umrühren gegossen werde. Sollte dadurch noch nicht alles Eisenoxyduloxyd gefällt worden sein, so setze man zur heissen Flüssigkeit in kleinen Portionen noch so viel gelöstes reines kohlensaures Kali hinzu, dass die Flüssigkeit schwach alkalisch reagire. Hierauf werde filtrirt und der Inhalt des Filtrums noch ein paarmal mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Die vereinigten filtrirten Flüssigkeiten werden in einer Porzellanschale bis zur Krystallisation abgedampft. Die bei ruhigem Stehen an einem mässig warmen Orte gebildeten Krystalle werden, nachdem die Mutterlauge davon abgegossen worden ist, schnell mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser abgewaschen und dann zwischen Fliesspapier bei gelinder Wärme getrocknet.

Manche lassen sogleich das zuerst gebildete Eisenbromür mit kohlensaurem Kali zersetzen. Dadurch entsteht neben Bromkalium kohlensaures Eisen, welches sich aber aus der Flüssigkeit nicht gut vollkommen abscheidet, weil durch Zersetzung desselben lange noch Kohlensäure entwickelt wird und dadurch etwas vom unzersetzten kohlensauren Eisen gelöst bleibt. Indem in der Auflösung des Eisenbromürs noch  $\frac{1}{3}$  der zur Bildung von Eisenbromür genommenen Brommenge aufgelöst wird, entsteht das dem Eisenoxyduloxyd analoge Eisenbromürbromid,  $\text{Fe Br}_2 + \text{Fe}_2 \text{Br}_6$ , was einen doppelten Vortheil darbietet. Einmal gewinnt man damit eine grössere



Menge von Bromkalium als wenn man in das Eisenbromür nicht noch Brom eingetragen und dasselbe in Bromürbromid verwandelt hätte, denn letzteres gibt durch Zersetzung 8 Mol. Bromkalium, während die 3 Mol. Eisenbromür, wenn man damit nicht noch Brom zu Bromürbromid verbindet, bloss 6 Mol. Bromkalium geben. Und dann hat das durch Zersetzung des Bromürbromides gebildete Eisenoxyduloxyd von den Oxyden des Eisens das kleinste Volumen und lässt sich leicht auswaschen. Um also das dem auf dem Filtrum gesammelten Eisenmoor noch anhängende Bromkalium auch zu gewinnen, reicht ein zweimaliges Auswaschen des Niederschlages hin und man braucht die Flüssigkeit nicht lange zu verdampfen, um sie zur Krystallisation zu bringen. Man könnte in der Auflösung des gebildeten Eisenbromürs noch mehr und zwar die Hälfte der zur Bromürbildung nöthigen Menge Brom auflösen, um Eisenbromid,  $\text{Fe}_2\text{Br}_6$ , zu bilden, bei dessen Zersetzung mit kohlen saurem Kali dann Eisenoxydhydrat niederfallen würde. Die Ausbeute an Bromkalium würde dadurch allerdings noch mehr vergrößert werden, allein bei der voluminösen Beschaffenheit des Eisenoxydhydrates und bei der Eigenschaft desselben, viel Flüssigkeit zurückzuhalten, würde es, um das gebildete Bromkalium so viel als möglich zu gewinnen, eines verlängerten Auswaschens des Niederschlages und eines längeren Eindampfens der durch das Waschwasser etwas stark verdünnten Salzlösung bedürfen.

Um 12 Theile Brom in Eisenbromür zu verwandeln, sind theoretisch nur 4,2 Th. Eisen erforderlich, aber der oben vorgeschriebene erhebliche Ueberschuss von Eisenfeile begünstigt die rasche Verbindung des durch seinen Dampf so lästigen Bromes. Zur Zersetzung des mit 16 Th. Brom gebildeten Eisenbromürbromides und zur Umwandlung desselben in Bromkalium gehören der Rechnung nach 13,84 mithin nahezu 14 Th. kohlen sauren Kalis. Da aber dieses Salz nie ganz wasserfrei ist, so wird man davon noch ein wenig mehr zur Flüssigkeit setzen müssen, damit alles Eisen als Eisenoxyduloxyd präcipitirt werde. Eine schwache alkalische Reaction der Flüssigkeit zeigt die Beendigung der Fällung an; ein kleiner Ueberschuss an kohlen saurem Kali hat nicht den geringsten Nachtheil, denn derselbe bleibt in der von den Krystallen abgossenen letzten Mutterlauge, welche bei einer künftigen Bereitung von Bromkalium verwendet werden kann. Doppeltkohlen saures Kali anstatt des einfachen Carbonates zur Zersetzung des Bromeisens zu nehmen, gewährt gar keinen Vortheil, denn die hiezu erforderliche Menge Bicarbonat ist theurer als diejenige des einfachen Carbonates ohne besser zu wirken.

Es lassen sich übrigens die beiden oben besprochenen



Methoden der Darstellung des Bromkaliums recht gut mit einander combiniren, um das durch Auflösung des Broms in Aetzkalilauge gebildete bromsaure Kali mittelst Eisenbromürs auf nassem Wege zu reduciren. Dadurch wird das letztere zu Eisenbromürbromid oxydirt, welches zuletzt durch Zersetzung mittelst Kalis unter Fällung von Eisenoxyduloxyd auch in Bromkalium umgewandelt wird. Ich habe vor einigen Jahren für die zweite Auflage der neuen Bayerischen Pharmakopoe eine auf diese Combination gegründete Vorschrift zur Bereitung des Bromkaliums entworfen\*), welche ich hier wiedergeben will, weil sich gut darnach arbeiten lässt. Sie ist der von Liebig für die Bereitung von Jodkalium empfohlenen, wovon bei diesem Artikel die Rede sein wird, nachgebildet. Dieselbe lautet:

Eisenfeile, 2 Theile

übergiesse man in einem Kolben mit

destillirtem Wasser, 18 Theilen,

dann giesse man unter Umschütteln in kleinen Portionen hinzu  
Brom, 3 Theile.

und fahre mit dem Umschütteln so lange fort, bis der Geruch nach Brom verschwunden ist und die Flüssigkeit eine blassgrüne Farbe angenommen hat, worauf man filtrire und das Filtrum mit etwas destillirtem Wasser auswasche.

Andererseits löse man bei gelinder Wärme

Brom, 1 Theil

in einer hinreichenden Menge nach und nach hinzugesetzter verdünnter reiner Aetzkalilauge. Diese Auflösung werde unter Umrühren mit der auf die oben angegebene Weise bereiteten Auflösung des Eisenbromürs vermischt, worauf man noch so viel von der verdünnten reinen Aetzkalilauge hinzusetze, dass dadurch wohl das meiste, aber noch nicht alles Eisen präcipitirt werde. Die Fällung des letzteren vollende man dadurch, dass man zur erwärmten Flüssigkeit noch so lange aufgelöstes reines kohlen-saures Kali hinzutröpfe, bis kein Niederschlag mehr entsteht und die Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt. Nachdem man das Ganze ein Paar Stunden lang an einem warmen Orte sich selbst überlassen hat, sammle man das präcipitirte Eisenoxyduloxyd auf einem Filtrum und wasche es, wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, noch ein paarmal mit destillirtem Wasser aus. Die vereinigten filtrirten Flüssigkeiten werden durch Verdampfen in einer Porzellanschale zur Krystallisation gebracht.

Die Pharmakopoe beschreibt das Bromkalium als weisse

\*) Buchners n. Repertor. 8, 420.



würfelförmige, glänzende luftbeständige, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Krystalle. Letztere Angabe ist unrichtig; es sollte dem Urtext gemäss heissen: leicht löslich in Wasser und auch in Weingeist löslich. Aber um das zerriebene Bromkalium vollkommen in Weingeist zu lösen, bedarf man von letzterem bei mittlerer Temperatur nahezu 200 Theile. Dem wäre noch beizufügen, dass dieses Salz stechend salzig schmeckt und dass seine wässrige Lösung neutral reagiren muss und durch Chlorbaryum nicht getrübt werden darf. Bei alkalischer Reaction würde das Salz mit kohlensaurem Kali und bei einer durch Chlorbaryum erzeugten, in Salzsäure unlöslichen Trübung würde es mit schwefelsaurem Kali verunreinigt sein. Aus den weiteren Angaben der Pharmakopoe erhellt, dass sie ein von Bromsäure, Jod und Chlor freies Präparat verlangt. Die Bromsäure würde durch eine gelbe oder röthlichgelbe Färbung angezeigt, welche entsteht, wenn auf eine zerriebene Probe des Salzes in einem Porzellanschälchen oder in einem Reagircylinder ein wenig verdünnte Schwefelsäure gegossen wird. Bei Gegenwart von Bromsäure wird durch die Wechselwirkung dieser und der durch die Schwefelsäure gleichzeitig freigemachten Bromwasserstoffsäure Brom entwickelt und dieses gibt sich nicht nur durch die genannte Färbung, sondern auch durch den Geruch nach Brom deutlich zu erkennen.

Was die Verunreinigung des Bromkaliums mit Jodkalium betrifft, so wird eine solche gewiss nicht in betrügerischer Absicht vorgenommen, weil das Jodkalium viel theurer ist als das Bromkalium, sondern sie geschieht, wenn zur Darstellung des Präparates ein jodhaltiges Brom genommen wird. Die von der Pharmakopoe gewählte Prüfungsweise gründet sich darauf, dass durch rauchende Untersalpetersäure enthaltende Salpetersäure kein Bromkalium, wohl aber Jodkalium unter Freiwerden von Jod zersetzt wird, zu dessen Erkennung die Pharmakopoe die angesäuerte Flüssigkeit mit Chloroform schütteln lässt, welches das Jod aufnimmt und sich dadurch violettroth färbt. Damit diese Prüfung gut gelinge, soll man zur Lösung des Bromkaliums nur wenige Tropfen der rauchenden Salpetersäure fügen. Zur Aufnahme und Erkennung des freigemachten Jodes eignet sich Schwefelkohlenstoff besser als Chloroform, weil unter sonst gleichen Verhältnissen jener intensiver violettroth gefärbt wird als dieses. Um eine sehr kleine Menge Jod im Bromkalium zu entdecken, lässt Hr. Apotheker Biltz\*) in Erfurt das Bromkalium im Verhältniss

\*) Vielseitige Anwendung einer scharfen chemischen Reactionsmethode. Erfurt 1876. Verlag von A. Stengler.



von 1:10 in Wasser lösen, mit einigen Tropfen Stärkelösung mischen und vorsichtig einige Tropfen Chlorwasser auf die Lösung laufen, so dass nur die oberste Schicht der Bromkaliumlösung mit dem Chlorwasser in Berührung kommt. Es wird dann eine gelbe Färbung durch ausgeschiedenes Brom entstehen und dieses wird nach unten auf vorhandenes Jodkalium wirken, so dass sich also unterhalb der gelben Flüssigkeit eine deutliche scharf geschnittene Zone von Jodstärke bildet. Durch kreisförmiges Schwanken des senkrecht gehaltenen Reagireylinders kann man die Wirkung des Reagens immer tiefer in die zu prüfende Flüssigkeit hinabdrücken; nach einigen Augenblicken Ruhe wird der blaue Ring dann an einer tieferen Stelle erscheinen.

Um das Bromkalium auf einen Gehalt an Chlor zu prüfen, lässt die Pharmakopoe das bekannte Verfahren von H. Rose\*) anwenden, welches sich darauf gründet, dass chlorfreies Bromkalium mit einem Ueberschuss von chromsaurem Kali gemengt und das Gemenge mit concentrirter Schwefelsäure der Destillation unterworfen, nur reines, in Ammoniak zur farblosen Flüssigkeit lösliches Brom entwickelt, während Chlornatrium, auf gleiche Weise behandelt, chromsaures Chromsuperchlorid (Chlorchromsäure),  $C_2O_2Cl_2$ , liefert, dessen Farbe zwar sehr viel Aehnlichkeit mit der des reinen Broms hat, das aber in Ammoniak aufgelöst eine stark gelb gefärbte Flüssigkeit bildet, welche chromsaures Ammoniak enthält. Zur Ausführung des Versuches menge man etwa 1 Grm. des zerriebenen Bromkaliums mit einem Ueberschuss, etwa  $1\frac{1}{2}$  Grm. zerriebenen zweifach-chromsauren Kalis, schütte das Gemenge durch den Tubus einer kleinen Retorte, welche man mit einer Vorlage verbunden hat, worin sich Ammoniakflüssigkeit befindet. Man giesst darauf durch den Tubulus des Retörtchens einen Ueberschuss, ungefähr 3 Grm. concentrirter Schwefelsäure und erwärmt das Retörtchen. Färbt sich das in der Vorlage befindliche Ammoniak bleibend gelb, so kann daraus geschlossen werden, dass dem Bromkalium Chlorkalium beigemengt ist. Diese Methode ist sehr empfindlich und zur Prüfung des officinellen Bromkaliums eigentlich nur gar zu empfindlich, insofern das zur Bereitung des Bromkaliums dienende Brom selten vollkommen chlorfrei ist. Eine schwache gelbe Färbung des bei obiger Destillation vorgeschlagenen Ammoniaks möchte daher zu gestatten sein. Man kann übrigens durch Titrirung mittelst Silberlösung den Gehalt des Brom-

\*) Poggendorffs Annalen 40, 632.



kaliums an Chlorkalium nach Biltz's\*) Vorschlag genauer bestimmen, denn 100 Theile Chlorkalium zersetzen 228,2 Th. Silbernitrat, die gleiche Menge Bromnatrium aber nur 142,8 Th. des Silbersalzes, jeder Mehrgehalt an salpetersaurem Silber wird also die Anwesenheit von Chlorkalium, die sonstige Reinheit des Bromkaliums vorausgesetzt, auch der Menge nach angeben. Wenn z. B. 1 Th. des scharf getrockneten und sonst reinen Präparates 1,445 Th. Silbernitrat zur vollständigen, durch hinzugefügtes chromsaurer Kali anzuzeigenden Präcipitation erfordert, so würde diess einen Gehalt von 2 Proc. Chlorkalium anzeigen, welche nach Ansicht erfahrener Praktiker noch zu gestatten sein dürfte.

Man spricht auch von einer Verunreinigung des Bromkaliums mit salpetersaurem Natron, die aber bei dem billigen Preis des Bromkaliums kaum mehr vorkommen dürfte, weshalb die Pharmakopoe keine Rücksicht darauf nehmen lässt. Um Salpetersäure nachzuweisen, müsste man aus der Lösung das Brom durch schwefelsaures Silber ausfällen; im Filtrat kann dann die Salpetersäure leicht auf die bekannte Weise mittelst Schwefelsäure und Eisenvitriol oder Indigolösung nachgewiesen werden. Uebrigens wird die Lösung bei Gegenwart eines Nitrates durch Zumischung verdünnter Schwefelsäure und Erhitzen unter Bromentwicklung gelbgefärbt, weil durch die gegenseitige Einwirkung der durch die Schwefelsäure freigemachten Salpetersäure und Bromwasserstoffsäure Brom in Freiheit gesetzt wird. Bei Gegenwart von salpetersaurem Natron wird das Bromkalium der Flamme des darauf gegossenen Weingeistes auch keine violette sondern eine gelbe Färbung ertheilen.

Das Bromkalium hat in der Neuzeit ungemein in der ärztlichen Praxis gewonnen und zwar wegen seiner Eigenschaft Reflexvorgänge dadurch hintanzuhalten, dass es auf die reflexhemmenden Organe des Gehirns und Rückenmarkes erregend einwirkt. So werden z. B. epileptische Anfälle oftmals durch dasselbe seltener gemacht, allgemeine Nervosität vermindert, Reflexkrämpfe z. B. der Blase gehindert, nervöse Schlaflosigkeit aufgehoben. Daneben wirkt es in geringem Grade narkotisirend auf das Gehirn, vermindert auf die Anzahl der Herzschläge, dagegen vermehrend auf die Harnmenge und auf die Defäcation. Die gewöhnliche Gabe beträgt 1 bis 5 Grammen pro die. Zu lange fortgesetzte Gaben machen ein Knoten-Exanthem, das mit dem Aussetzen des Mittels bald verschwindet.

\*) Archiv d. Pharm. 3. Reihe 5, 495.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.



## Kalium ferrocyanatum. Ferrocyankalium.

S. Bd. I, S. 160.

Das Blutlaugensalz kommt in der Regel in wohlausgebildeten zusammenhängenden tafelförmigen Krystallen im Handel vor und ist dann so rein, dass es den Anforderungen der Pharmakopoe vollkommen entspricht. Würde aber die wässrige Lösung desselben nicht neutral, sondern alkalisch reagiren, und beim Ansäuern aufbrausen, dann wäre das Salz mit kohlsaurem Kali verunreinigt, und würde in der verdünnten Lösung durch Chlorbaryum eine weisse, auf Zusatz von Salzsäure nicht verschwindende Trübung hervorgebracht werden, so wäre diess ein Beweis einer Verunreinigung des Salzes mit schwefelsaurem Kali. Damit aber beim Vermischen mit Chlorbaryum kein Ferrocyanbaryum ausgeschieden werde, muss die Lösung ziemlich stark, etwa mit der vierzigfachen Menge Wasser verdünnt werden.

Das Ferrocyankalium wird in chemischen Fabriken bekanntlich durch Zusammenschmelzen und Glühen von Pottasche und Blutkohle oder anderer thierischer Kohle unter Zuthun von Eisenfeile in eisernen Schalen im Flammenfeuer, Auslaugen der Schmelze mit Wasser und Krystallisiren aus der sogenannten Blutlauge gewonnen. Durch die Einwirkung des Kalis auf die stickstoffhaltige Kohle in der Glühhitze entsteht zuerst Cyankalium, welches dann unter Aufnahme von Eisen zu eisenhaltigem Cyankalium oder Ferrocyankalium,  $C_6 N_6 Fe K_4$ , wird, welches beim Krystallisiren 3 Mol. Krystallwasser aufnimmt. Es wird allgemein angenommen, dass die tafelförmigen Krystalle dieses Salzes zum tetragonalen System gehören, mithin quadratisch seien, allein Wyronboff\*) hat schon im Jahre 1869 nachgewiesen, dass diese Krystalle klinorhombisch sind. Dieses Salz wirkt auch in grösserer Menge genommen nicht giftig, sondern wie die meisten Alkalisalze nur abführend. Diess beweist schon, dass es kein Cyankalium enthält, welches daraus erst durch Schmelzen mit kohlsaurem Kali gewonnen wird. Durch Salzsäure und andere Säuren wird das Ferrocyankalium unter Bildung von Chlorkalium oder eines anderen Kaliumsalzes in Ferrocyanwasserstoffsäure umgewandelt, welche ebenfalls nicht giftig wirkt, durch deren Zersetzung in wässriger Lösung aber leicht die giftige Blausäure entstehen kann. Darauf gründet sich die Benützung des Blutlaugensalzes zur Destillation der wässrigen Blausäure, welche aber jetzt nicht

\*) Ann. de Phys. et de Chim. 1 (4) 16, 280.



mehr officinell ist. Indem die Lösung dieses Salzes mit Schwefelsäure gemischt wird, wird es wenigstens der Hauptsache nach unter Bildung von schwefelsaurem Kali in Ferrocyanwasserstoffsäure,  $C_6 N_4 Fe H_4$ , umgewandelt und erst aus dieser entsteht während der Destillation die Blausäure, indem 1 Mol. Ferrocyanwasserstoff zerfällt in 4 Mol. Cyanwasserstoff und in 1 Mol. Eisencyanür:  $C_6 N_6 Fe H_4 = 4 CNH + C_2 N_2 Fe$ .

Das Ferrocyankalium wird nun in den Apotheken nur noch zur Bereitung von *Zincum ferrocyanatum* und als chemisches Reagens benützt. In chemischen Laboratorien gebraucht man es ausserdem zur künstlichen Bereitung des Harnstoffes, zur Darstellung des Schwefelcyankaliums und mehrerer anderer Präparate.

### Kalium jodatum. Jodkalium.

S. Bd. I, S. 160.

Zur Bereitung des Jodkaliums sind zahlreiche Methoden in Vorschlag gebracht worden, wovon aber doch nur ein Paar Eingang in die chemische Praxis gefunden haben, um dieses wichtige Salz in grösserer Menge darzustellen. Die älteste Bereitungsmethode, welche schon von Gay-Lussac\*) bald nach der Entdeckung des Jods ausgemittelt und dann von Le Royer und Dumas\*\*) verbessert wurde, besteht in der Auflösung von Jod in Aetzkalilauge und Umwandlung des nebst Jodkalium gebildeten jodsauren Kalis in Jodkalium durch Glühen. Bei dieser Auflösung des Jods in Aetzkalilauge entsteht nämlich, indem 6 Atome Jod und 6 Mol. Kaliumhydroxyd aufeinander wirken, neben 5 Mol. Jodkalium und 3 Mol. Wasser auch 1 Mol. jodsauren Kalis, welches durch Glühen entweder ohne oder mit Zusatz von Kohle zu Jodkalium reducirt wird:



Um das Jodkalium nach dieser Methode darzustellen, verdünne man reine Aetzkalilauge, welche mit reinem kohlen-saurem Kali auf die bei *Liquor Kali caustici* beschriebene Weise bereitet worden ist, mit der gleichen Menge destillirten Wassers. Man erwärme die Lauge in einem Glas-

\*) *Annales de Chim.* 41, 53; *Schweiggers Journ.* 13, 409.

\*\*) *Gilberts Annalen* 8, 241.



kolben und trage unter bisweiligem Umschütteln nach und nach zerriebenes Jod in kleinen Portionen so lange ein, bis die Flüssigkeit eine bleibende braungelbe Farbe angenommen hat. Hierauf werde die Flüssigkeit eingedampft; wenn sie anfängt dick zu werden, gebe man etwa  $\frac{1}{10}$  vom Gewichte des gebrauchten Jodes fein gepulverte Holzkohle hinzu und setze das Eindampfen unter Umrühren und Zerreiben der krümeligen Masse fort, bis sie in ein trockenes Pulver verwandelt ist. Dieses werde dann in einem bedeckten eisernen Gefässe bis zum schwachen Glühen erhitzt; das Geglühte übergiesse nach dem Erkalten mit ungefähr der doppelten Menge destillirten Wassers, filtrire die entstandene Lösung und wasche das Filtrum mit etwas destillirtem Wasser aus. Die vereinigten filtrirten Flüssigkeiten lasse man in einer Porzellanschale bis auf ein geringes Volumen verdampfen und krystallisiren. Die erhaltenen Krystalle werden, nachdem die Mutterlauge davon abgegossen ist, getrocknet und aufbewahrt.

Diese früher allgemein angewandte und leicht ausführbare Methode wird jetzt bei der Darstellung des Jodkaliums im Grossen aus dem Grunde nicht mehr benützt, weil hiebei die Salzmasse zur Verwandlung des jodsauren Kalis in Jodkalium geglüht werden muss, wodurch ein Theil des Jodkaliums verflüchtigt wird, welchen Verlust jeder Fabrikant chemischer Produkte bei dem hohen Preise des Jodkaliums vermeiden wird. Zu der jetzt ausschliesslich befolgten Bereitung des Jodkaliums auf rein nassem Wege hat Hr. Apotheker Baup\*) in Vevey schon im Jahre 1822 den richtigen Weg gezeigt, indem er empfahl, das lösliche und leicht darstellbare Jodeisen mit kohlen-sauren Kali zu zersetzen. Baup nahm hierzu das Eisenjodür, zu dessen heisser Lösung er eine äquivalente Menge kohlen-sauren Kalis setzte. Hiebei fällt unter Bildung von Jodkalium kohlen-saures Eisen nieder. Da aber das letztere ähnlich der präcipitirten kohlen-sauren Magnesia ein Hydrocarbonat also gleichsam eine Verbindung von kohlen-saurem Eisenoxydul mit Eisenoxydulhydrat ist, so wird während dieser Zersetzung nothwendiger Weise ein Theil der Kohlensäure frei, mit deren Hülfe etwas kohlen-saures Eisen in Lösung übergeht. Dieser aufgelöste Theil wird wohl durch fortgesetztes Erwärmen und während des Abdampfens unter Sauerstoffanziehung zersetzt und als Eisenoxydhydrat ausgeschieden, was aber ziemlich lange dauert und mitunter ein öfteres Filtriren der Flüssigkeit nothwendig macht. Es haben, wenn ich nicht irre, zuerst die Verfasser der 6. Ausgabe der Pharmacopoea

\*) Buchners Repertorium 13, 237.



Borussica den glücklichen Gedanken gehabt, in der Auflösung des Eisenjodürs vor der Zersetzung mit kohlensaurem Kali noch so viel Jod auflösen zu lassen, als nothwendig ist, um das Jodür in Eisenjodürjodid zu verwandeln, wozu noch  $\frac{1}{3}$  von der zuerst zur Bildung von Eisenjodür genommenen Jodmenge erforderlich ist, denn  $3 \text{ Fe J}_2 + \text{J}_2 = \text{Fe J}_2 + \text{Fe}_2 \text{ J}_6$ . Durch die darauf vorzunehmende heisse Fällung mit kohlensaurem Kali wird unter Entweichung der Kohlensäure Eisenoxyduloxyd niedergeschlagen, welches von den Oxyden des Eisens das kleinste Volumen hat und desshalb keines langen Auswaschens bedarf, um das ihm noch anhängende Jodkalium auch zu gewinnen. Das Auflösen von noch  $\frac{1}{3}$  Jod in der Eisenjodürflüssigkeit hat noch den Vortheil, dass man eine grössere Menge Jodkalium erhält als bei der Zersetzung des Eisenjodürs mit kohlensaurem Kali. Diese praktische Methode der Bereitung des Jodkaliums lässt sich auf folgende Weise ausführen:

Reine Eisenfeile, *4 Theile*,  
 übergiesse in einem Glaskolben mit  
 destillirtem Wasser, *80 Theilen*  
 dann gebe hinzu

zerriebenes Jod, *12 Theile*.

Man erwärme bei 40 bis 50°C. unter bisweiligem Umschütteln, bis der Geruch nach Jod verschwunden und die braunrothe Farbe der Flüssigkeit ins Blassgrüne verwandelt ist, worauf man filtrire und das auf dem Filtrum Gebliebene mit etwas destillirtem Wasser auswasche. In den vereinigten filtrirten Flüssigkeiten löse man noch auf

zerriebenes Jod, *4 Theile*,

worauf diese Lösung nach und nach in eine kochende Lösung von

reinem kohlensauren Kali, *9 Theilen*,

in destillirtem Wasser, *40 Theilen*,

unter Umrühren gegossen werde. Sollte dadurch noch nicht alles Eisenoxyduloxyd gefällt worden sein, so setze man zur heissen Flüssigkeit in kleinen Portionen noch so viel gelöstes reines kohlensaures Kali hinzu, dass die Flüssigkeit schwach alkalisch reagire. Hierauf werde filtrirt und der Inhalt des Filtrums noch ein paarmal mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Die vereinigten filtrirten Flüssigkeiten werden in einer Porzellanschale bis zur Krystallisation abgedampft. Die bei ruhigem Stehen an einem mässig warmen Ort gebildeten Krystalle werden, nachdem die Mutterlauge davon abgegossen worden ist, schnell mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser abgewaschen und dann zwischen Fliesspapier bei gelinder Wärme getrocknet. Man könnte in der vom ungelösten Eisen abfiltrirten Lösung des Eisenjodürs noch die Hälfte des zuerst



zur Jodürbildung verwendeten Jodes auflösen. In diesem Falle würde Eisenjodid und durch Zersetzung dieses mit kohlen-saurem Kali Eisenoxydhydrat gebildet werden. Obgleich die Menge des gleichzeitig entstehenden Jodkaliums eine grössere wäre als bei der Zersetzung des Eisenjodürjodides, so unter-lässt man doch die Bildung von Eisenjodid, weil das durch dessen Zersetzung entstehende sehr voluminöse Eisenoxydhy-drat viel Jodkalium zurückhält und es eines langen Aus-waschens bedürfte, um auch diesen Theil des Salzes zu ge-winnen. Wenn man die Umwandlung des Eisenjodürjodides in Jodkalium nach Angabe der 7. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica mit doppelt kohlen-saurem Kali anstatt mit einfachem Carbonat vornimmt, so muss man bei der in obiger Vorschrift angegebenen Jodmenge 14 Theile Bicarbonat nehmen. Die Wahl des letzteren Salzes bietet aber nicht den geringsten Vortheil dar; seine zur Zersetzung des Eisenjodürjodides er-forderliche Menge ist vielmehr theurer als die hiezu nothwendige Menge des einfach-kohlen-sauren Kalis.

Da die zuletzt beschriebene Methode der Jodkaliumbe-reitung die Unannehmlichkeit besitzt, dass die Auflösung des Jodes in der Eisenjodürflüssigkeit etwas langsam erfolgt, so hat Liebig\*) empfohlen, den zur Jodürjodidbildung erforder-lichen dritten Theil des Jodes im Eisenjodür, anstatt ihn in letzterer Verbindung aufzulösen, in verdünnte Kalilauge einzu-tragen und diese dann Jodkalium und jodsaures Kali enthaltende Flüssigkeit mit derjenigen des Eisenjodürs zu mischen, wodurch unter Reduction des jodsauren Kalis zu Jodkalium auch Aethiops martialis gefällt wird, wenn man die Zersetzung durch einen genügenden Zusatz von kohlen-saurem Kali vollendet. Ein solches Verfahren, welches gleichsam eine Combination der beiden oben besprochenen Methoden zur Darstellung des Jod-kaliums ist, hatte schon ein Paar Jahre früher Gripekov\*\*) empfohlen, nur liess dieser die Hälfte der zum Eisenjodür ge-nommenen Jodmenge in Kalilauge auflösen, wodurch bei der darauf vorgenommenen Fällung mit Kali Eisenoxydhydrat prä-cipitirt wurde, welches sich, wie schon erwähnt, nicht so gut auswaschen lässt wie der viel weniger voluminöse Aethiops martialis. Ich habe zur Ausführung des Liebig'schen Ver-fahrens für die 2. Auflage der neuen Bayerischen Pharmacopoe vom Jahre 1859 folgende Vorschrift entworfen, nach welcher sich ganz gut arbeiten lässt:

\*) Liebigs Annalen 100, 339; Buchners n. Repertor. 6, 130.

\*\*) Journ. de Méd., de Chirurgie et de Pharmacologie de Bruxelles. Nov. 1855, S. 365; Buchners n. Repertor. 8, 82.



Reine Eisenfeile, 1 Theil,  
werde in einem Kolben übergossen mit  
destillirtem Wasser, 18 Theilen,  
dann füge hinzu

zerriebenes Jod, 3 Theile.

Man erwärme unter bisweiligem Umschütteln bei 40 bis 50° C.,  
bis der Geruch nach Jod verschwunden und die braunrothe  
Farbe der Flüssigkeit ins Blassgrüne verwandelt ist, worauf  
man filtrire und das Filtrum mit etwas destillirtem Wasser  
auswasche.

Andererseits löse man bei gelinder Wärme

zerriebenes Jod, 1 Theil,

in einer hinreichenden Menge nach und nach hinzugesetzter,  
mit der gleichen Menge destillirten Wassers verdünnter, reiner  
Aetzkalilauge, welche man aus reinem kohlensaurem  
Kali auf die bei Liquor Kali caustici beschriebene Weise  
bereitet hat, zur farblosen Flüssigkeit auf. Diese Auflösung  
werde unter Umrühren mit der auf die oben angegebene Weise  
bereiteten Auflösung des Eisenjodürs vermischt, worauf man  
erhitze und nach und nach so lange eine Auflösung von reinem  
kohlensaurem Kali hinzugiesse, bis kein Niederschlag mehr  
entsteht und die Flüssigkeit schwach alkalisch reagirt. Nach-  
dem man das Ganze noch einige Zeit lang erwärmt hat, werde  
das präcipitirte Eisenoxyduloxyd auf einem Filtrum gesammelt  
und, wenn die Flüssigkeit durchgelaufen ist, noch ein paarmal  
mit destillirtem Wasser ausgewaschen. Die vereinigten filtrirten  
Flüssigkeiten werden durch Verdampfen in einer Porzellan-  
schale zur Krystallisation gebracht.

Ausser den beschriebenen sind noch andere Methoden zur Be-  
reitung des Jodkaliums in Vorschlag gebracht worden, welche aber  
vor den hier aufgezählten beiden letzteren keinen Vortheil dar-  
bieten und desshalb in der Praxis keine dauernde Anwendung  
gefunden haben. Zu diesen anderen Methoden gehört diejenige,  
welche Mohr zuerst im Anhang, S. 900, zum zweiten Theil  
seiner Pharmacopoea universalis beschrieben hat und  
welche sich auf die Zersetzung des Jodbaryums durch schwefel-  
saures Kali gründet. Zur Darstellung des Jodbaryums wird zuerst  
Schwefelbaryum nach der im Artikel Baryum chloratum  
gegebenen Vorschrift durch Glühen eines Gemenges von Schwer-  
spathpulver, Kohlenpulver und Leinöl oder Cholophonium be-  
reitet. Von diesem zerriebenen Präparat wird dann unter Er-  
wärmen so lange zu 16 Theilen Jod, welches sich mit 80 Th.  
destillirten Wassers in einer Schale befindet, nach und nach  
und unter beständigem Umrühren gebracht, bis die braungelbe  
Färbung der Flüssigkeit verschwunden ist. Bei dieser Ein-  
wirkung bildet sich nur Jodbaryum und kein jodsaurer Baryt,



oder vielmehr es wird letzteres Salz durch den Schwefelwasserstoff unter Ausscheidung von Schwefel auch zu Schwefelbaryum reducirt. Hierauf werden der zum Sieden erhitzten Flüssigkeit 11 Theile gepulverten schwefelsauren Kalis zugesetzt, wodurch das Jodbaryum unter Fällung von schwefelsaurem Baryt in Jodkalium umgewandelt wird. Man lässt noch  $\frac{1}{4}$  Stunde lang kochen, worauf filtrirt wird. Zuletzt dampft man das Filtrat sammt dem Waschwasser zur Krystallisation ab.

Eine andere von Liebig\*) mitgetheilte Methode zur Darstellung von Jodkalium und den übrigen alkalischen Jodiden besteht in der Umwandlung des Jodes in Jodwasserstoffsäure unter gleichzeitiger Bildung von Phosphorsäure bei Einwirkung von Jod auf Phosphor unter Wasser, Sättigung der genannten beiden Säuren mit Baryt oder Kalk und Zersetzung des im Filtrat enthaltenen Jodbaryums oder Jodcalciums mit kohlen-saurem Kali etc. Nach Liebigs Vorschrift wird ein Theil fein zerriebener rother oder sogenannter amorpher Phosphor in einer hinlänglich grossen Porzellanschale mit der vierzigfachen Menge warmen Wassers übergossen, dann werden dazu nach und nach 20 Th. Jod gesetzt, welches durch Reiben mit dem Pistille in innige Berührung mit dem Phosphor gebracht wird. Wenn die anfangs tief dunkelbraune Flüssigkeit farblos geworden ist, so giesst man sie von dem kleinen Rückstand von Phosphor ab und sättigt sie vollständig entweder mit Baryt, im Anfang mit kohlen-saurem Baryt, zuletzt mit Barytwasser, oder auch mit dünner Kalkmilch, so dass sie schwach alkalische Reaction zeigt, worauf man die Flüssigkeit von dem aus phosphorsaurem Baryt oder phosphorsaurem Kalk bestehenden Niederschlag abfiltrirt und diesen vollständig auswäscht. Das klare, das gebildete Jodbaryum oder Jodcalcium enthaltende Filtrat wird nun auf ein kleineres Volumen eingedampft, während dessen der vorhandene kleine Ueberschuss von Baryt- oder Kalkhydrat durch Anziehung von Kohlensäure in unlösliches Carbonat verwandelt wird. Zuletzt versetzt man die wieder filtrirte Flüssigkeit mit der gehörigen Menge reinen kohlen-sauren Kalis oder kohlen-sauren Lithions etc., um alles Jodbaryum oder Jodcalcium unter Fällung von Baryt- oder Kalkcarbonat in Jodkalium, Jodlithium etc. zu verwandeln. Anstatt des rothen Phosphors kann man auch gewöhnlichen Phosphor nehmen, dann aber ist die Einwirkung rascher und heftiger, wobei ein Theil des gewöhnlichen Phosphors in rothen Phosphor verwandelt wird.

Auf Liebigs Veranlassung hat dann Michael Petten-

\*) Liebigs Annalen 121, 222; Buchners n. Repertorium 11, 78.



kofer\*) versucht, die Zersetzung des auf obige Weise erhaltenen Jodcalciums mit schwefelsaurem Kali anstatt mit kohlen-saurem Kali zum Zweck der Bereitung von Jodkalium vorzu-nehmen, weil ersteres Salz leichter rein und namentlich chlor-frei zu erhalten ist als letzteres. 1 Theil Phosphor wurde in einer Porzellanschale mit ungefähr 36 Th. heissen Wassers übergossen. In die den geschmolzenen Phosphor enthaltende Flüssigkeit trug man unter beständigem Umrühren so lange zerriebenes Jod ( $13\frac{1}{2}$  Th.) ein, als dieses sich noch farblos löste. Es blieb nur eine geringe Menge von rothem Phosphor zurück. Hierauf goss man die klare wasserhelle Flüssigkeit von dem geringen rothbraunen Bodensatze ab und spülte diesen mit etwas Wasser ab. Die vereinigten klaren Flüssigkeiten wurden so lange mit einer aus 8 Theilen gebrannten Kalkes bereiteten Kalkmilch versetzt, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirte, worauf man sie auf Leinwand brachte. Der Rück-stand von phosphorsaurem und phosphorigsaurem Kalk mit überschüssigem Kalkhydrate wurde gut ausgewaschen und die Jodcalcium enthaltende Flüssigkeit mit einer noch heissen Lösung von 9 Th. krystallisirten schwefelsauren Kalis in ungefähr 48 Th. Wasser versetzt. Man liess die Mischung 6 Stunden lang stehen und trennte dann den während dieser Zeit ausge-schiedenen schwefelsauren Kalk von der Jodkaliumlösung mittelst Coliren durch Leinwand, wusch den Niederschlag mit etwas Wasser aus und presste aus. Die klare Flüssigkeit wurde nun bis auf ungefähr  $\frac{1}{3}$  des ursprünglichen Volumens eingedampft, dann zur Zersetzung des noch aufgelösten Gypses mit einer Auflösung von reinem kohlen-saurem Kali so lange versetzt, als noch ein Niederschlag von kohlen-saurem Kalk entstand. Nach-dem dieser krystallinisch geworden war, filtrirte man die Flüssig-keit, wusch den am Filtrum gebliebenen Rückstand aus und verdampfte das Filtrat zur Krystallisation.

Früher hat man darauf gesehen, dass das Jodkalium von den Fabrikanten chemischer Produkte in grossen undurchsich-tigen porcellanartigen Würfeln geliefert wurde und namentlich hat man das Pariser Präparat von solchem Zustande in den Handel gebracht. Jetzt sieht man weniger mehr auf diese Form, denn man weiss, dass dieselbe kein nothwendiges Zeichen der Reinheit ist und dass die mehr kleinen und durchsichtigen Krystallwürfel des Jodkaliums ebenso rein und reiner sein können, als das durch langsame Verdunstung aus warmer Lösung erhaltene porzellanartige gross krystallisirte Salz.

Ein gut beschaffenes Jodkalium darf nicht durch freies Jod

\*\*) Liebigs Annalen 121, 225; Buchners n. Repertorium 11, 80.



gelblich gefärbt und nicht feucht sein, sondern muss farblose oder weisse und trockene, scharf salzig schmeckende, in Wasser leicht und vollkommen lösliche Krystalle darstellen, welche auch an trockener Luft nicht feucht werden dürfen und deren wässerige Lösung neutral oder höchstens nur schwach alkalisch sei. Die Lösung des reinen Jodkaliums reagirt gar nicht alkalisch, sondern ist neutral; eine schwach alkalische Reaction rührt von einer sehr geringen Menge anhängenden kohlen-sauren Kalis her, was die Pharmakopoe gestattet. Aber eine grössere Menge dabei befindlichen kohlen-sauren Kalis würde die Krystalle feucht machen und verursachen, dass die Lösung des Salzes Curcumapapier stark bräunte. Die Pharmakopoe lässt die Prüfung des Jodkaliums auf kohlen-saures Kali noch obendrein durch Kalkwasser vornehmen, welches die wässerige Lösung nicht trüben darf. Besonders empfindlich ist aber letztere Reaction nicht. Es genügt übrigens, darauf zu sehen, dass die Lösung durch Chlorbaryum nicht getrübt werde. Würde dadurch eine in verdünnter Salzsäure wieder lösliche Trübung entstehen, so rührte diese von kohlen-saurem Baryt her; eine in Salzsäure unlösliche Trübung käme von schwefelsaurem Baryt her und würde eine Verunreinigung des Salzes mit schwefelsaurem Kali anzeigen.

Das Jodkalium muss ferner frei von jodsaurem Kali sein, welches erkannt wird, wenn in der wässerigen Lösung durch verdünnte Schwefelsäure eine gelbliche bis braune Färbung in Folge der Ausscheidung von Jod bewirkt wird. Bei einer Verunreinigung des Jodkaliums mit jodsaurem Kali wird nämlich durch Schwefelsäure aus ersterem Salze Jodwasserstoff-säure und aus letzterem Jodsäure frei gemacht, diese beiden Säuren setzen sich aber gegenseitig in Jod und in Wasser um. Die wässerige Lösung eines reinen Jodkaliums darf durch verdünnte Schwefelsäure gar nicht gefärbt werden.

Dann muss man bei der Prüfung des Jodkaliums eine mögliche Verunreinigung oder gar Verfälschung mit Chlorkalium und auch eine etwaige Verfälschung mit dem wohlfeileren Bromkalium berücksichtigen. Zu diesem Zwecke lässt die Pharmakopoe den in der Auflösung durch salpetersaures Silber bewirkten und gut ausgewaschenen Niederschlag mit Aetzammoniakflüssigkeit schütteln und das ammoniakalische Filtrat mit Salpetersäure ansäuern, wodurch nur eine schwache Trübung aber kein eigentlicher Niederschlag entstehen darf. Aus einer Lösung von reinem Jodkalium wird nämlich durch salpetersaures Silber nur Jodsilber gefällt, welches in Aetzammoniakflüssigkeit so gut wie unlöslich ist. Bei Gegenwart von Chlorkalium oder Bromkalium würde auch Chlorsilber oder Bromsilber präcipitirt werden; diese beiden Silbersalze sind aber, das Bromid



schwieriger als das Chlorid, in Salmiakgeist löslich und werden aus der ammoniakalischen Lösung beim Ansäuern mit Salpetersäure wieder niedergeschlagen. Bei Anstellung dieser Probe ist nur darauf zu sehen, dass man zur Lösung des Jodkaliums die Silberlösung im Ueberschuss setze, damit nicht nur alles Jodkalium in Jodsilber verwandelt, sondern bei Gegenwart von Chlor und Brom auch diese vollständig gefällt werden. Würde man eine zur Fällung nicht hinreichende Menge von salpetersaurem Silber anwenden, so würde auch bei Gegenwart von Chlor und Brom nur Jodsilber präcipitirt werden und man wäre also gar nicht im Stande, nach dem von der Pharmakopoe angegebenen Verfahren eine Beimengung von Jodkalium oder Bromkalium nachzuweisen. Gutes Auswaschen des Niederschlages vor seiner Behandlung mit Ammoniak ist eigentlich nicht nothwendig; es genügt, wenn man von dem durch Schütteln zusammengeballten Niederschlag den grössten Theil der klar gewordenen Flüssigkeit abgiesst. Aber es muss wohl bemerkt werden, dass man durch diese Behandlung nicht im Stande ist, eine kleine Menge Chlor im Jodkalium nachzuweisen, was die Pharmakopoe wohl auch nicht im Sinne hat. Es hat nämlich nach meinen Erfahrungen das mit Jodsilber gefällte Chlorsilber und sicherlich auch das Bromsilber eine so grosse Adhäsion zum Jodsilber, dass man selbst durch langes Schütteln und Auswaschen des Niederschlages mit Ammoniak nicht im Stande ist, alles Chlorsilber oder Bromsilber vom Jodsilber zu entfernen. Allein es handelt sich hier nicht um den Nachweis von etwa nur  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{2}$  Procent Chlorkalium oder Bromkalium; eine so geringe zufällig in das Präparat gekommene Menge beeinträchtigt dessen Wirkung nicht, wird aber das eine oder andere jener Salze des Betruges halber dem Jodkalium beigemischt, dann geschieht es schon in solcher Menge, dass das in der Pharmakopoe enthaltene Verfahren einen solchen Zusatz sicher erkennen lässt. 100 Theile ganz reinen trockenen Jodkaliums erfordern zur vollkommenen Zersetzung von salpetersaurem Silber 102,3 Th., während die gleiche Menge Bromkaliums und Chlorkaliums 14,27 und 223,6 Silbernitrat zur Bildung von Bromsilber und Chlorsilber verlangen. Wenn man daher zu einer Auflösung von 0,100 Grm. mehr als 0,103 Grm. salpetersauren Silbers hinzusetzen muss, um die Fällung vollständig zu machen, so darf man schliessen, dass dem Jodkalium mehr als eine nur geringe zufällige Menge Chlorkalium oder Bromkalium beigemischt ist, und je mehr man von der Silberlösung bis zur vollkommenen Fällung hinzufügen muss, desto mehr ist das Präparat mit Chlorkalium oder Bromkalium verunreinigt.

Was die Auffindung des Bromkaliums im Jodkalium ins-



besondere betrifft, so kann dieselbe in der Art vorgenommen werden, dass man von etwa 5 Gr. des zerriebenen Salzes 0,5 bis 1,0 Grm. in beiläufig der zehnfachen Menge Wasser löst und aus der Lösung das Jod als Kupferjodür ausfällt, indem man zur Flüssigkeit so lange von einer Mischung von schwefelsaurem Kupferoxyd und schwefeliger Säure setzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Die zur Entfernung der überschüssigen schwefeligen Säure erwärmte, filtrirte und concentrirte Flüssigkeit wird dann nach Zusatz von etwas Chlorwasser mit Schwefelkohlenstoff geschüttelt, welcher bei Gegenwart von Bromkalium das freigemachte Brom aufnimmt und dadurch braungelb gefärbt wird.

Reines Jodkalium ertheilt auf Platindraht befestigt und in die Flamme gehalten dieser eine violette Farbe. Wäre dem Präparat aber Jodnatrium beigemischt, so würde sogleich die gelbe Natronflamme ganz deutlich zum Vorschein kommen. Man hat behauptet, dass auch ein mit phosphorsaurem und salpetersaurem Natron verunreinigtes Jodkalium vorgekommen sei. Eine solche Verunreinigung trifft man aber jetzt nicht mehr an, wesshalb ich hiebei nicht länger zu verweilen brauche.

Das Jodkalium kann in wässriger Lösung von allen Schleimhäuten aus leicht resorbirt werden, wodurch es rasch in alle Secrete: Harn, Galle, Milch, Speichel übertritt, so dass im Verlaufe von 24 Stunden alles Jod den Organismus wieder verlassen hat. Man findet es dann im Harne als Jodnatrium, weil das Jodkalium im Organismus in Berührung mit Chlornatrium in Jodnatrium umgewandelt wird. Das vom Blute aufgenommene Jodkalium scheint sich im Körper vorzugsweise in den Nieren, Speicheldrüsen, Lungen und Hoden für längere Zeit aufzuhalten als in anderen Organen. Der Geschmack des Jodkaliums ist, wie schon oben erwähnt, scharf salzig und es entsteht Durstgefühl beim Gebrauche einigermaßen grösserer Gaben dieses Salzes. Auf die Verdauungsorgane und das Nervensystem übt das Jodkalium einen wesentlichen deutlichen Einfluss nicht aus, dagegen treten, wie man annimmt, leichter Erkrankungen der Luftwege auf (Pleuritis). Am meisten leidet die Schleimhaut der Nasen, Rachen-Schlundhöhle, die Conjunctiva und die Bronchialschleimhaut, indem die genannten Schleimhäute bei manchen Menschen leicht durch Jodkalium in katarrhalische Entzündung versetzt werden können. Als Ursache dieser Katarrhe ist die Zersetzung des Jodkaliums durch die Secrete dieser Schleimhäute anzusehen, wobei das frei werdende Jod eine Verbindung mit den Eiweisskörpern eingeht und so zur Entzündung Veranlassung gibt. Auf der äusseren Haut entstehen unter denselben Verhältnissen



bei längerem Jodkaliumgebrauch verschiedene Exantheme, Roseolen, Papeln ja selbst Pusteln.

Die Hauptwirkung entfaltet Jodkalium auf hypertrophische Drüsen insbesondere die Thyreoidea, Lymphdrüsen, welche es verkleinert, und auf die Syphilis, welche es insbesondere, wenn es sich um tertiäre Symptome handelt, zum Verschwinden bringen kann. Wie aber diese Wirkung auf die Drüsen und die Syphilis zu Stande kommt, ist bis jetzt unerklärlich, auch nicht erklärlich aus einem etwaigen Einflusse des Jodkaliums auf den Stoffwechsel, da derselbe in seinem wesentlichen Factor der Eiweisszersetzung eine Aenderung nicht erleidet.

Auch beim chronischen Gelenkrheumatismus und bei gewissen Neuralgien wird Jodkalium manchmal auffallend wirkungsvoll gefunden.

Man gibt davon täglich 0,5 bis 5,0 Gr. meist in einfacher Solution. Aeusserlich verwendet man die Salbenform; das Verhältniss ist 5,0 Jodkalium auf 30 bis 50 Fett.

### Kalium sulfuratum. Kalischwefelleber.

S. Bd. I, S. 160.

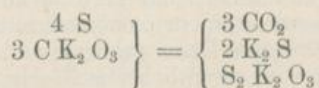
Die Pharmacopoe hat zweierlei Schwefelleber aufgenommen, die eine zum innerlichen Gebrauche bestimmte, welche mit Anwendung von reinem kohlen-saurem Kali zu bereiten ist, und die andere zum Bade gehörige und mit Pottasche darzustellende. Diess ist eigentlich überflüssig, denn die Schwefelleber wird zum innerlichen Gebrauche kaum mehr verordnet und auch zu künstlichen Schwefelbädern gebraucht man sie nicht mehr so häufig als früher. Aber auch bei dieser Anwendung sind die Verunreinigungen des kohlen-sauren Kalis in der rohen Pottasche unnütz. Ein mit gereinigtem kohlen-saurem Kali dargestelltes Präparat würde für alle Fälle genügen; die gereinigte Pottasche ist rein und zugleich billig genug, um sowohl eine hinlänglich reine Schwefelleber für die etwaige innerliche Anwendung als auch ohne grosse Kosten ein gutes Präparat für Bäder darstellen zu können.

Zur Darstellung der Kalischwefelleber werden nach Vorschrift der Pharmakopoe 1 Theil gereinigte Schwefelblumen und 2 Th. reinen kohlen-sauren Kalis innig gemengt und in einem Porzellangefässe gelinde erhitzt, bis die Masse nicht mehr aufschäumt, sondern ruhig fiesst und eine herausgenommene Probe in 2 Th. Wasser vollkommen löslich ist. Da man von diesem Präparate nicht viel zu bereiten braucht, so



kann dieses Gemenge sehr leicht in einer kleineren Porzellanschale geschmolzen werden. Diess geschieht bei so gelinder Hitze, dass hiezu, wenn keine grössere Menge bereitet wird, die Flamme einer Gas- oder Weingeistlampe vollkommen hinreicht. Die dickflüssig gewordene Masse schäumt wegen Kohlensäure-Entwicklung auf und muss deshalb umgerührt werden, wozu man einen etwas dicken Glasstab oder Porzellanspatel, aber keinen eisernen Spatel nehme, um die Bildung von Schwefel-eisen zu vermeiden. Ein Bedecken der Schale in der Zwischenzeit des Umrührens ist gerade nicht nothwendig, weil bei der Temperatur, bei welcher hier das Schmelzen geschieht, weder ein Verbrennen des Schwefels noch sonst eine störende Veränderung stattfindet. Wenn das Schäumen aufgehört hat und eine herausgenommene Probe der ruhig fliessenden breiigen Masse in der doppelten Menge Wasser vollständig löslich ist, werde dieselbe in einen Porcellanmörser ausgegossen und je nach Bedürfniss entweder zu Stückchen zerschlagen oder grob gepulvert, worauf das Präparat sogleich in ein trockenes, wohl zu verschliessendes Glasgefäss gebracht werde.

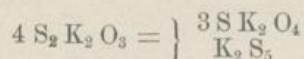
Die auf solche Weise bereitete Kalischwefelleber stellt der Hauptsache nach ein Gemisch von Schwefelkalium und unterschwefligsaurem Kali dar. Bei der Wechselwirkung von 4 Atomen Schwefel und 3 Mol. kohlensauren Kalis entstehen unter Entwicklung von 3 Mol. kohlensauren Gases 2 Mol. Einfach-Schwefelkalium und 1 Mol. unterschwefligsauren Kalis:



Das Einfach-Schwefelkalium nimmt dann je nach der Menge des noch vorhandenen Schwefels von diesem ein weiteres einfaches, zweifaches, drei- oder vierfaches Atom auf, um zu Zweifach-, Dreifach-, Vier- oder Fünffach-Schwefelkalium zu werden. Zur Bildung von Zweifach-Schwefelkalium sind 2,16 Theile und zur Entstehung von Dreifach-Schwefelkalium bloss 1,62 Th. kohlensauren Kalis auf 1 Th. Schwefel erforderlich. Da die Pharmakopoe auf 1 Th. Schwefel 2 Th. nicht vollkommen entwässerten kohlensauren Kalis nehmen lässt, so ergibt sich, dass die officinelle Kalischwefelleber Zweifach- und Dreifach-Schwefelkalium mit vorherrschendem Gehalt an ersterem enthält. Setzt man zur Auflösung der nach Vorschrift der Pharmakopoe bereiteten Schwefelleber eine Auflösung von essigsäurem Zink in solcher Menge, dass alles Schwefelkalium zersetzt und in essigsäures Kali umgewandelt werde, so findet man in der vom Schwefelzink abfiltrirten Flüssigkeit ausser dem essigsäuren und unterschwefligsauren Kali nebst überschüssigem essigsäuren Zink nur Spuren



von schwefelsaurem Kali, indem durch Chlorbaryum nur eine sehr schwache Trübung von schwefelsaurem Baryt hervorgebracht wird. Bei der verhältnissmässig geringen Hitze, welche zum Schmelzen der Kalischwefelleber nothwendig ist, wird also ausser Schwefelkalium fast nur unterschwefligsaures Kali gebildet. Anders ist es bei stärkerem Erhitzen, besonders beim Glühen, wobei das zuerst gebildete unterschwefligsaure Kali in schwefelsaures Kali unter gleichzeitiger Bildung von Fünffach-Schwefelkalium umgewandelt wird und zwar werden 4 Moleküle unterschwefligsauren Kalis zu 3 Mol. schwefelsauren Kalis und 1 Mol. Fünffach Schwefelkalium:



Das frisch bereitete Schwefelkalium hat eine leberbraune Farbe, woher dieses Präparat den Namen Schwefelleber erhalten hat. Aber es dauert nicht lange, so nimmt es, wenn auch wohlverschlossen aufbewahrt, auf der Oberfläche in Folge einer partiellen Zersetzung und Ausscheidung von Schwefel eine grünlichgelbe Farbe an, während es im Innern lange unverändert bleibt, wie man sich beim Zerschlagen der Stücke an der leberbraunen Farbe der Bruchflächen überzeugen kann. An freier Luft geht die Zersetzung der Schwefelleber viel rascher und vollständiger vor sich. Zuerst zieht das Präparat Feuchtigkeit an und zerfliesst. Durch Aufnahme von Sauerstoff und Kohlensäure entstehen dann aus dem Schwefelkalium unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Ausscheidung von Schwefel unterschwefligsaures und kohlenensaures Kali.

Die reine Kalischwefelleber muss in ungefähr 2 Theilen Wasser vollkommen löslich sein. Beim Ansäuern der Lösung wird unter reichlicher Entwicklung von Schwefelwasserstoff Schwefel niedergeschlagen. Auch von Weingeist muss das Präparat gelöst werden. Wenn sich aus dieser Lösung etwas zu Boden setzt, so darf diess nicht als Fehler angerechnet werden, denn es liegt in der Natur der Sache, dass sich in der weingeistigen Lösung des Schwefelkaliums, welchem, von den Spuren schwefelsauren Kalis nicht zu reden, so viel des in starkem Weingeist unlöslichen unterschwefligsauren Kalis beigemischt ist, ein Bodensatz bilden muss.

Die reine Kalischwefelleber wurde früher in kleinen Gaben bei chronischen Metallvergiftungen, gegen chronische Heiserkeit und chronische Hautausschläge etc. innerlich angewendet, aber gegenwärtig wird sie, wie schon erwähnt, kaum mehr als Heilmittel benützt. Hingegen braucht man sie bei chemischen Untersuchungen bisweilen anstatt des Schwefelammoniums, um



die in den Lösungen der Schwefelalkalien löslichen Schwefelmetalle von Schwefelkupfer, welches in merklicher Menge in Schwefelammonium löslich ist, zu trennen.

### Kalium sulfuratum ad balneum. Schwefelleber zum Bade.

S. Bd. I, S. 161.

Die zum Bade bestimmte Schwefelleber lässt die Pharmakopoe durch Zusammenschmelzen von 1 Theil Schwefel und 2 Th. rohen kohlen-sauren Kalis bereiten. Man kann hiezu sowohl ungewaschene Schwefelblumen als auch gestossenen Stangenschwefel anwenden. Die Pottasche, welche getrocknet sein und die in der Pharmakopoe bei Kali carbonicum crudum angegebene Qualität haben muss, wird gröblich gepulvert und mit dem Schwefel gleichmässig gemengt. Dieses Gemenge muss dann in einem bedeckten gusseisernen Tiegel oder Topfe unter bisweiligem Umrühren mit einem eisernen Spatel bei gelinder Hitze so lange geschmolzen werden, bis die Masse nicht mehr aufschäumt, sondern gleichmässig geworden ist, worauf man sie auf ein Eisenblech oder in einen eisernen Mörser ausgiesst und nach dem Erkalten je nach Erforderniss entweder zu Stücken oder gröblichem Pulver zerstoßt. Einige sieben dieses Pulver durch ein Drahtsieb, was ich für eine überflüssige und unangenehme Operation halte. Da die Schwefelleber Feuchtigkeit aus der Luft anzieht und sich verändert, so muss sie sogleich nach dem Zerstoßen in ein gut zu verschliessendes Gefäss gebracht werden. Da man von der zum Bade bestimmten Schwefelleber eine grössere Menge bereiten muss, als von dem zum innerlichen Gebrauche gehörigen Präparate, so muss das Schmelzen im Kohlenfeuer vorgenommen werden.

Ueber den beim Zusammenschmelzen von Schwefel und kohlen-saurem Kali bei gelindem Feuer stattfindenden Vorgang und über die chemische Natur der Schwefelleber ist im vorhergehenden Artikel ausführlich die Rede. Die zum Bade bestimmte Schwefelleber enthält ausser geschwefeltem Schwefelkalium und unterschwefligsaurem Kali auch noch die in der Pottasche enthaltenen Verunreinigungen des kohlen-sauren Kalis, wesshalb sie vom Wasser nicht vollständig gelöst wird, und da hier wegen verringerter Menge des kohlen-sauren Kalis die zur Bereitung vorgeschriebene Schwefelmenge relativ erhöht ist, so ist in der Schwefelleber zum Bade mehr Dreifach-Schwefelkalium enthalten als im reinen Präparate. Da die Schwefelleber zum Bade



auch etwas Schwefeleisen beigemischt enthält, so ist ihre Farbe selbst unmittelbar nach der Bereitung nicht leberbraun, sondern gelbgrün. In Wasser soll sie bis auf einen geringen Rückstand löslich sein.

Die unreine Schwefelleber wird bisweilen bei Hautkrankheiten zu Bädern verordnet und zwar in einer Menge von 30 bis 60 Grm. auf ein Vollbad. Solche künstliche Schwefelbäder sind wohl wirksamer als die mit natürlichen Schwefelwässern bereiteten. Durch die Kohlensäure des Wassers wird daraus unter gleichzeitiger Ausscheidung von Schwefel ebenfalls Schwefelwasserstoff entwickelt und auch das unzersetzt bleibende Schwefelkalium wird bei der alkalischen schwach ätzenden Beschaffenheit seiner verdünnten Lösung eine gewisse Wirkung auf die Haut ausüben.

### Kamala. Kamala.

S. Bd. I, S. 161.

Es ist noch nicht sehr lange, dass wir von dieser interessanten Droge Kenntniss haben; in Deutschland wurde die Aufmerksamkeit darauf zuerst durch eine Arbeit Hanburys\*) gelenkt, welche der selige Prof. Dr. Theodor Martius in Erlangen in deutscher Bearbeitung veröffentlichte und worin sich das bis zum Jahre 1858 über Kamala Bekannte zusammengetragen befindet. Eine lehrreiche Abhandlung über Kamala ist einige Jahre später von Flückiger\*\*) veröffentlicht worden.

Das Kamala — Einige schreiben die Kamala — stammt bekanntlich von der Euphorbiacee *Rottlera tinctoria Roxburgh*, aber es scheint auch noch von anderen Arten derselben Gattung Kamala gesammelt zu werden. Erstere Art ist ein kleiner, bis gegen 20 Fuss hoher Baum, der hauptsächlich in ganz Vorderindien von Birma bis zum Indus und von Ceylon bis in die heissen Thäler des Himalaya zu Hause ist, sich aber auch in Südarabien, auf der gegenüber liegenden Somaliküste, sowie in Abyssinien, ferner auf den Philippinen, in China und Nordost-Australien findet. Die drei-

\*) Pharm. Journ. and Transactions 17 (1858), 408; Buchners n. Repertorium 7,145.

\*\*) Aus der Festgabe zur XXI. Jahresversammlung des schweizerischen Apothekervereines in Neuchatel in Buchners n. Repert. 14 (1865), 278.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.



köpfige Frucht der Euphorbiaceen ist bei manchen Arten dieser Familie nicht nackt, sondern oft mit Stacheln, Sternhaaren oder leicht abwischbaren Drüsen besetzt, was namentlich auch bei den Rottlera-Arten der Fall ist. Die meisten derselben tragen nur grünliche oder graue flockig-pulverige Sternhaare, bisweilen mit kleinen Würzchen, bei *Rottlera tinctoria* jedoch, aber auch bei der in Ostjava und auf Sumatra vorkommenden *Rottlera affinis Hasskarl* sind die Sternhaare klein, wenig zahlreich und ganz zurücktretend gegen die braunrothen Drüsen, welche die bei *R. tinctoria* kirschgrossen, bei *R. affinis* höchstens 0,080 M. messenden Früchte dicht bedecken. In Indien werden zur Zeit der Fruchtreife, im Februar und März die Drüsen abgebürstet oder auch einfach abgerieben, welche Arbeit hauptsächlich von Frauen und Kindern verrichtet wird. Zu letzterem Zwecke werden die in grossen Quantitäten gesammelten Früchte in einen grossen Korb geworfen und darin mit den Händen herumgerollt; durch das dadurch bewirkte gegenseitige Abreiben werden sie ihres Pulvers entkleidet, welches durch den Korb wie durch ein Sieb fällt und auf einem darunter ausgebreiteten Tuche gesammelt wird. Auf ähnliche Weise wird das Kamala auch in Südarabien gewonnen, von wo aus es nach dem persischen Golf und nach Bombay verschifft wird. Ferner kommt es unter dem Namen Wars von Hurrur, einer Stadt in Ostafrika.

In der Pharmakopoe ist das Kamala kurz und doch deutlich genug beschrieben; das Aussehen dieser Droge ist so charakteristisch, dass es zu ihrer Erkennung keiner langen Schilderung bedarf. Dieses feine bewegliche ziegelrothe Pulver besteht aus durchsichtigen Körnchen, deren lebhaft scharlachrothe Farbe durch die Beimengung graulicher Sternhaare, kleiner Blattfragmente sowie von Staub und Sand gedämpft ist. Es ist nahezu geruch- und geschmacklos, aber sein weingeistiger Auszug entwickelt, in Wasser gegossen, einen melonenartigen Geruch. Vom Wasser wird das Kamala kaum angegriffen, aber Alkohol, Aether, Chloroform und Benzol ziehen daraus ein prächtig rothes Harz aus. Es schwimmt auf dem Wasser; in die Flamme geworfen entflammt es sich ähnlich dem Lycopodium, doch nicht so heftig wie dieses. Für sich erhitzt, gibt es einen schwachen aromatischen Geruch von sich. Die Kamala-Körnchen stellen unregelmässig kugelige Drüsen mit welliger Oberfläche dar, welche auf einer Seite abgeplattet oder zusammengedrückt sind und in ihrer zarten gelblichen Membran eine strukturlose gelbe Masse einschliessen, in welche zahlreiche einfache keulenförmige Zellen mit durchsichtigem homogenem rothem Inhalt eingebettet



sind. Dieselben sind strahlenförmig um den Mittelpunkt der abgeflachten Seite gruppirt. Was die Entwicklung der Kamala-Drüsen auf der Oberfläche der Frucht betrifft, so vermuthet Vogl\*) in Wien, welcher das Kamala einer sehr gründlichen mikroskopischen Untersuchung unterworfen hat, dass eine Zelle der Fruchtoberhaut zuerst eine Tochterzelle entwickele, welche durch weitere Theilung zu einer Stielzelle, die man an einzelnen Drüsen antrifft, und zur eigentlichen Mutterzelle der keulenförmigen Harzzellen des Kamala werde.

Das Kamala wurde zuerst von Anderson\*\*) und dann von Leube jun.\*\*\*) chemisch untersucht. Es hat sich dabei herausgestellt, dass diese Droge so reich an harzigen Stoffen ist, dass davon durch Aether und Alkohol über  $\frac{3}{4}$ , ja nahezu 80 Proc. ausgezogen werden. Beim freiwilligen Verdunsten des concentrirten ätherischen Auszuges erhielt Anderson gelbe seideglänzende Krystalle eines von ihm Rottlerin genannten Körpers, der beim Erhitzen schmilzt, unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem, leichter löslich in kochendem Weingeist, leicht löslich in Aether ist und mit tiefrother Farbe auch von wässerigen Alkalien gelöst wird. Die grosse Neigung des Rottlerins, amorph zu werden, mag die Ursache sein, dass es nicht immer aus Kamala erhalten werden kann. Ferner beobachtete Anderson die Ausscheidung einer fast farblosen körnigen flockigen Substanz aus dem kochend bereiteten weingeistigen Auszuge, welche Substanz nach der Beobachtung von Groves†) wachsartiger Natur ist. Die von dieser Ausscheidung sowie vom Rottlerin befreiten Auszüge hinterlassen beim Verdampfen einen dunkelrothen harzigen Rückstand, den Anderson Rottleraroth nannte, der aber nach Leube aus zwei Harzen bestehen soll, einem in kaltem Weingeist leicht löslichen, schon bei 80° schmelzenden von rothgelber Farbe und einem in kaltem Weingeist schwer löslichen, erst bei 191° schmelzenden, etwas heller gefärbten Harze. Diese beiden Harze werden von Kalilauge ähnlich dem Rottlerin mit schön rother Farbe aufgelöst. Ausser den genannten Stoffen wurden als Bestandtheile des Kamala, abgesehen von Cellulose, Aschebestandtheilen und hygroskopischem Wasser, noch nachgewiesen: eiweissartige Substanz und Spuren von ätherischem Oel, Gummi, Gerbsäure und Citronensäure.

Man sehe darauf, dass das Kamala so viel als möglich

\*) Aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie in Buchners n. Repert. 15,4.

\*\*) Edingburgh New Philosophical Journ. 1 (1855), 300.

\*\*\*) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 9,321.

†) Yearbook of Pharmacy 1872, 599.



von den stets beigemengten kleinen sternförmigen Haaren und von Sand frei sei. Erstere lassen sich zum grossen Theile nebst den Blattfragmenten durch Absieben entfernen, der Sand aber müsste, wenn er in zu grosser Quantität beigemengt wäre, durch Schlämmen getrennt werden, worauf das auf dem Wasser schwimmende Kamala auf einem Colatorium gesammelt und an der Luft getrocknet werden muss. Diese Beimengung von feinem rothem eisenschüssigem Sand geschieht offenbar aus Betrug, um das Gewicht der Waare zu vermehren. Dieser Betrug geht so weit, dass man Kamala schon mit mehr als der Hälfte seines Gewichtes, ja sogar mit 60 Procent Sand gemengt angetroffen hat. Reines Kamala hinterlässt beim Verbrennen kaum mehr als 2 Proc. Asche, aber eine so reine Waare kommt im Handel gar nicht vor; jedes Kamala knirscht beim Reiben im Mörser und zwischen den Zähnen und setzt, ins Wasser gebracht, Sand ab; gleichwohl wird man fordern dürfen, dass die Menge der Asche ein gewisses Mass nicht überschreite. Die Pharmacopoea Helvetica erlaubt 6 Procent Ascherückstand als Maximum, welche Menge auch in Deutschland zur gesetzlichen Geltung kommen dürfte.

Der wirksame Bestandtheil des Kamala ist offenbar eines seiner Harze, welches dem Kussin nahe steht und Ueblichkeit, Leibschmerz und Vermehrung der Darmentleerungen veranlasst. Das Kamala wirkt gegen die Bandwürmer ähnlich wie die Flores Kosso und bewirkt seltener Erbrechen als diese.

Rp. Kamala 15,0  
Electuar. lenitiv. 30,0  
M. f. Electuarium.  
D. S. Im Verlaufe einer Stunde zu nehmen.

Hier verdient auch bemerkt zu werden, dass das Kamala im Oriente auch äusserlich gegen Herpes circinnatus angewendet wird und dass man es in Indien schon lange technisch anwendet, um Seide glänzend orangebraun zu färben, wozu es mit Alaun, Soda und Sesamöl benützt wird.

### Kino. Kino.

S. Bd. I, S. 161.

Die Pharmakopoe bezeichnet *Pterocarpus Marsupium Martius* als den das officinelle Kino liefernden Baum, woraus hervorgeht, dass sie von den verschiedenen in den pharmakognostischen Werken beschriebenen und von verschiedenen Pflanzen mehrerer Welttheile abstammenden Kinosorten das



Indische oder Malabarische Kino verlangt. Es ist diess kein künstlich bereitetes Extrakt, sondern der ohne Anwendung künstlicher Wärme vertrocknete Saft des zur Familie der Leguminosen, Tribus der Papilionaceen gehörenden schönen schlanken Baumes, der in vielen Theilen der Indischen Halbinsel und auch auf Ceylon häufig vorkommt und ein schätzbares Bauholz liefert. Um das Kino zu gewinnen, wird ein senkrechter Einschnitt mit einigen Seitenschnitten in den Stamm gemacht, an dessen Fuss ein Gefäss zur Aufnahme des ausfließenden Saftes gestellt wird. Dieser hat bei seinem Ausflusse das Aussehen einer flüssigen Gallerte, trocknet aber in wenigen Stunden an der Sonne ein, worauf er in hölzernen Kistchen in den Handel gebracht wird.

In der Pharmakopoe ist das Kino hinreichend beschrieben. Von den Bestandtheilen dieser Droge interessiren uns zunächst die Gerbsäure, welche als das wirksame Agens angesehen werden kann, und der rothe Farbstoff. Die Gerbsäure des Kino ist schon öfter Gegenstand näherer Untersuchung gewesen, aber man kann nicht sagen, dass es trotz der darauf verwendeten Bemühungen gelungen wäre, diese Säure ganz rein zu erhalten und ihre Zusammensetzung sicher zu ermitteln. Zuerst hat Gerding\*) versucht, den Kinogerbstoff auf die von Berzelius in dessen Lehrbuch (6. Aufl. III, 258) angegebene Weise durch Fällung aus dem wässerigen Auszug durch Schwefelsäure darzustellen und nachdem er dadurch nicht zum erwünschten Ziele gekommen, fällte er diese Gerbsäure durch heisse Hausenblasenlösung aus und behandelte den fleischfarbenen Niederschlag mit kochendem starkem Weingeist. Die rothe weingeistige Lösung hinterliess beim Verdunsten im Vacuum die Kinogerbsäure als rothe durchsichtige gesprungene Masse, deren wässerige Lösung bei wochenlangem Stehen an der Luft unter Sauerstoffaufnahme einen amorphen rothen Niederschlag von Kinoroth absetzte. Eissfeldt\*\*) gelang es weder nach dem von Gerding gewählten Verfahren noch nach einem anderen, reine Kinogerbsäure zu erhalten. Dagegen bekam er beim Behandeln des Malabarischen Kino mit Aether und Verdunsten des ätherischen Auszuges Krystallnadeln, deren Menge zu näherer Untersuchung zu gering war, deren Verhalten aber mit dem des Brenzcatechins übereinstimmte, welches durch trockene Destillation des Kino in grösserer Menge gewonnen werden konnte. Aus dem Vorhandensein einer geringen Menge Brenzcatechins im Malaba-

\*) Archiv. der Pharm. (2) 65, 283.

\*\*) Liebig's Annalen 92, 101.



rischen Kino will Eissfeldt ziemlich sicher schliessen, dass eine hohe Temperatur bei seiner Bereitung angewendet werde, mit welcher Annahme aber die am Orte der Gewinnung gemachten Beobachtungen nicht übereinstimmen. Die neuesten Versuche über Kinogerbsäure hat Hennig\*) angestellt, welcher aber hierzu afrikanisches Kino (von *Pterocarpus erinaceus Poiret*) genommen haben will. Nach diesem ist das nach Gerdings Verfahren dargestellte Präparat in Wasser nur theilweise löslich und mithin ein Gemenge. Hennig suchte durch fractionirte Fällung des Kinoauszuges mit essigsaurem Blei und auch Bleioxydhydrat Gerbsäure und Farbstoff von einander zu trennen, weil hiebei anfangs farbstoffreiche und dann stufenweise immer farbstoffärmere Niederschläge erhalten werden. Weil die so gereinigte Gerbsäure mit Eisenchlorid nicht mehr einen grünen, sondern einen reinen blauschwarzen Niederschlag gab und die Zusammensetzung der Bleiverbindung so ziemlich mit derjenigen des galläpfelgerbsauren Bleies übereinstimmte, zog Hennig den Schluss, dass die Gerbsäure des Kino nur Galläpfelgerbsäure sei und dass überhaupt die eisengrünenden Gerbstoffe nur gewöhnliche Gerbsäure seien, welcher gelbe Farbstoffe anhängen. Aber diese Annahme ist kaum richtig, denn wenn das Kino gewöhnliche Gerbsäure enthielte, würde es bei der trockenen Destillation Pyrogallussäure liefern, was aber nicht der Fall ist. Hingegen gibt das Kino bei der trockenen Destillation, wie schon erwähnt, Brenzcatechin, welches darin schon in geringer Menge existirt, und beim Schmelzen mit Kalihydrat erhält man daraus Protocatechusäure und Phloroglucin. Daraus muss gefolgert werden, dass im Kino entweder Catechin wie im Catechu oder ein zu demselben in sehr inniger Beziehung stehender Stoff enthalten sei. Da es noch nicht gelungen ist, aus dem Kino Catechin zu erhalten, so ist letztere Annahme die wahrscheinlichere.

Was den zweiten Hauptbestandtheil des Kino, den braunrothen Farbstoff betrifft, so hat derselbe die Namen Kinoroth und Kinosäure erhalten. Derselbe scheint aus der Kinogerbsäure durch die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft zu entstehen. Bei längerem Kochen einer wässerigen Auflösung der Kinogerbsäure wird Kinoroth ausgeschieden. Der in kaltem Wasser unlösliche Theil des Kino scheint zu den Pektinkörpern zu gehören. Dieser Stoff verursacht das Anschwellen des Kino in kaltem Wasser; auch die weingeistige Kinotinktur gesteht bisweilen gallertartig, wahrscheinlich wegen Ausscheidung von Pektinsäure. Beim Verbrennen hinterlässt das Kino nur ungefähr 1,3 Proc. Asche.

\*) Archiv d. Pharm. (2) 73, 129.



Das Kino kann ähnlich dem Catechu als Adstringens benützt werden, die Pharmakopoe lässt daraus eine Kinotinktur bereiten, aber die deutschen Aerzte pflegen weder diese noch das Kino selbst anzuwenden. Man sagt, dass das Kino bei der künstlichen Bereitung von Rothwein eine Rolle spiele.

### Kreosotum. Κρεοσότ.

S. Bd. I, S. 162.

Das Kreosot wurde im Jahre 1832 von Reichenbach\*) bei Gelegenheit seines ausführlichen Studiums der Produkte der trockenen Destillation organischer Körper als ein Bestandtheil des Holzessigs und des Holztheeres entdeckt. Reichenbach war Director der Hüttenwerke und chemischen Fabriken des Grafen Salm zu Blansko in Mähren, wo auch Holztheer und Holzessig im Grossen gewonnen wird, was dem genannten Chemiker zunächst zu einer näheren Untersuchung der Bestandtheile dieser Produkte veranlasst hat. Er nannte den neuen öligen Stoff, den er im schwereren, in Wasser untersinkenden Theile des Theeröles auffand, Kreosot wegen seiner das Fleisch conservirenden Eigenschaft, nämlich von *Κρέας*, Fleisch, und *σωζω*, ich erhalte.

Das beste Material zur Gewinnung des Kreosotes ist der Buchenholztheer, aber obwohl dieser reich daran ist, ja bis zu 25 Proc. davon enthält, so ist doch die Darstellung des Kreosotes umständlich, weil es so schwer ist, andere ölige Produkte und namentlich ein an der Luft sich bräunendes Oel davon zu trennen. Desshalb ist es auch gar nicht möglich, das Kreosot im Kleinen gehörig rein darzustellen; hiezu muss man eine grosse Menge Buchenholztheer auf einmal in Arbeit nehmen, was nur in wenigen Fabriken geschieht. Aus diesem Grunde halte ich es nicht für nothwendig, hier das Verfahren, welches Reichenbach zur Bereitung des Kreosotes bekannt gemacht hat und welches auch jetzt noch der Hauptsache nach hiezu befolgt wird, ausführlich mitzutheilen; es möge genügen, das Verfahren nur kurz zu beschreiben: Zuerst wird der Theer in einer grossen kupfernen oder gusseisernen Destillirblase der fractionirten Destillation unterworfen, um die leichteren, auf dem Wasser schwimmenden Theeröle, welche zuerst übergehen, von den schwereren, in Wasser untersinkenden so viel als möglich zu trennen. Indem man letzteren

\*) Schweiggers Journ. für Chem. und Physik 65, 461; 66, 301 und 345; 67, 1 und 57; 68, 57 und 399.



Theil noch einmal fractionirt destillirt, wird die Scheidung der leichteren Theeröle vom schwereren Theile, worin das Kreosot enthalten ist, vollkommener gemacht. Letzterer Theil wird hierauf zur Entfernung anhängender Essigsäure etc. mit einer Auflösung von Pottasche oder Soda gewaschen und dann anhaltend mit Kalilauge von 1,12 spec. Gewicht geschüttelt, wobei das Kreosot gelöst wird. Die in Kalilauge unlöslichen und auf dieser schwimmenden Oele werden sorgfältig abgenommen, worauf die Lauge noch einige Zeit lang unter Erwärmung der Luft ausgesetzt wird, wodurch sie eine schwarzbraune Farbe annimmt. Damit bezweckt man die schnellere Oxydation und Zerstörung des das Kreosot färbenden Stoffes. Vielleicht kann diess durch Mit Anwendung anderer oxydirender Agentien, z. B. von chromsaurem oder übermangansaurem Kali noch mehr beschleunigt und vervollständigt werden; ich habe hierüber keine Erfahrung und die Fabrikanten halten ihr Verfahren geheim. Hat man die Auflösung des Kreosotes in Aetzkalilauge lange genug der Luft ausgesetzt, so wird daraus das Kreosot durch Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure wieder in Freiheit gesetzt. Es wird dann von der Flüssigkeit abgenommen, mit Wasser gewaschen, um es vom Salzgehalt so viel als möglich zu befreien, und der Destillation unterworfen, wobei auch eine Trennung des Kreosotes von dem darin gelösten Wasser, dessen Menge gegen 10 Proc. betragen kann und welches unter Stossen zuerst übergeht, stattfindet. Dieses Verfahren der Auflösung des Kreosots in Kalilauge, Ausscheidung durch Schwefelsäure und Destillation muss aber noch ein paarmal wiederholt werden, um ein hinlänglich reines, den Anforderungen der Pharmakopoe entsprechendes Produkt zu erhalten.

Man hat sich viele Mühe gegeben, die Zusammensetzung und chemische Constitution des Kreosots festzustellen, was aber lange nicht gelingen wollte, bis man endlich zu der Erkenntniss kam, dass dieses Produkt aus Holztheer, abgesehen davon, dass man dafür eine Zeit lang das auf analoge Weise aus Steinkohlentheer gewonnene ölige Produkt in den Handel brachte, gar kein reines chemisches Individuum, sondern ein Gemisch von zwei analogen Stoffen in wechselnden Verhältnissen ist, woraus sich die beobachtete Verschiedenheit der Zusammensetzung und ebenso die Differenzen im specifischen Gewichte und im Siedepunkt hinlänglich erklären. Das gehörig gereinigte Buchenholztheer-Kreosot besteht nämlich wesentlich aus Guajacol und Kreosol; gewöhnlich kommt darin auch etwas Kresol und, wie es scheint, Phenol (Carbolsäure) vor. Das Guajacol,  $C_7H_8O_2$ , hat bekanntlich seinen Namen daher, weil es auch ein Produkt der trockenen Destil-



lation des Guajakharzes ist. Dieses ölige stark lichtbrechende, farblose, aber an der Luft nachdunkelnde Liquidum ist, rein dargestellt, von sehr mild aromatischem Geruche, an Perubalsam erinnernd. Sein spec. Gewicht ist 1,12; sein Siedepunkt liegt bei 200° C. Das Kreosol,  $C_8H_{10}O_2$ , welches auch unter den Produkten der Destillation des Guajakharzes nachgewiesen wurde, bricht das Licht auch stark, riecht aber weniger mild als das Guajacol; es siedet erst bei 219° C. und hat ein spec. Gew. von 1,0894. Das Kresol besteht in drei isomeren Modificationen; die eine davon, welche u. a. beim Erwärmen von Thymol mit Phosphorsäureanhydrid gebildet wird, ist eine dem Phenol ähnlich riechende Flüssigkeit, welche bei 195° bis 200° C. siedet, und auch in stärkster Kälte nicht erstarrt, während die beiden anderen bei gewöhnlicher Temperatur krystallinisch sind.

Die hauptsächlichlichen Eigenschaften des Buchenholztheer-Kreosotes sind in der Pharmakopoe angegeben. Dieser Beschreibung ist noch beizufügen, dass diese ölartige Flüssigkeit das Licht stark bricht und nach Reichenbach ein spezifisches Gewicht von nahezu 1,04 (1,037) hat. Ein vollkommen farbloses Kreosot wird man nie finden; man sehe nur darauf, dass es nicht zu stark gefärbt sei. Die Eigenschaft, mit der Zeit gelblich und röthlich zu werden, wird durch den Sauerstoff der Luft bedingt und kann durch den Einfluss des Lichtes begünstigt werden, allein durch das Licht allein wird das Kreosot nicht gefärbt, ein farbloses Kreosot bleibt auch beim Stehen am stärksten Sonnenlichte farblos, wenn es sich in zugeschmolzenen Glasröhren befindet. Durch Luftzutritt hingegen wird es auch im Dunklen nach und nach gefärbt. Der Geruch des Kreosots hat, wenn er in der Ferne wahrgenommen wird, am meisten Aehnlichkeit mit dem des geräucherten Fleisches. Der Geschmack des Kreosots ist höchst brennend und ätzend auf der Zunge, worauf es sogleich Verletzungen erzeugt. Auch auf die Haut wirkt es sehr heftig, so dass nach Verlauf weniger Sekunden Schmerz und innerhalb einer Minute Versengung der Haut eintritt, die sich nachher ohne Entzündung abschuppt. Das von Reichenbach dargestellte Kreosot siedet bei 203° C.; ein unter 200° kochendes Präparat ist nicht zulässig. Tröpfelt man Kreosot in Wasser, so sinken die Tropfen zu Boden; dann lösen sie sich aber beim Schütteln vollkommen zu Kreosotwasser auf, wenn man genug Wasser genommen hat. Andererseits nimmt aber auch das Kreosot  $\frac{1}{10}$  seines Gewichtes Wasser auf, wenn es im Ueberschusse mit letzterem stark geschüttelt wird. Die Pharmakopoe gibt an, dass das Kreosot in 80 Theilen kalten und in 24 Theilen heissen Wassers vollständig löslich sei.



Was die Löslichkeit in kaltem Wasser betrifft, so sind 80 Theile desselben das Minimum, worin sich ein Theil Kreosot bei 20° C. mittelst starken Umschüttelns nach Reichenbachs Versuchen lösen kann. Um also dem Apotheker in diesem Punkte keine Verlegenheit von Seite des Apothekenrevisors zu bereiten, wäre es besser, einen grösseren Spielraum zu gestatten und zu verlangen, dass das Kreosot von 80 bis 100 Theilen kalten Wassers durch Schütteln gelöst werde. Von heissem Wasser sind 22 Theile das Minimum, um 1 Theil Kreosot zu lösen; beim Erkalten scheidet sich der grössere Theil des Gelösten wieder aus. Von Weingeist, Aether, Oelen und Aetzkalilauge muss das Kreosot in jedem Verhältniss klar gelöst werden.

Es ist schon oben angedeutet, dass man einige Zeit lang anstatt des echten Buchenholztheer-Kreosotes ein ganz auf analoge Weise aus Steinkohlentheer gewonnenes öliges Produkt in den Handel gebracht hat, was mitunter auch jetzt noch geschieht, weil dieses Produkt, welches grösstentheils aus wasserhaltiger Carbonsäure mit etwas Kresol und Kohlenwasserstoffen besteht und nun Steinkohlentheer-Kreosot genannt wird, billiger als das echte Kreosot Reichenbachs ist. Dieses Produkt aus Steinkohlen verdrängte das echte Präparat so sehr, dass dieses vielen Apothekern und Chemikern gar nicht mehr bekannt war und das Steinkohlentheer-Kreosot für das echte Produkt gehalten wurde, bis von Gorup-Besanez\*), durch meinen Vater veranlasst, auf den Unterschied der beiden Präparate aufmerksam machte und das Interesse wieder mehr auf das Buchenholztheer-Kreosot lenkte. Es ist sehr leicht die beiden Kreosote von einander zu unterscheiden. Schon der Geruch gibt für den Geübten ein gutes Unterscheidungsmerkmal ab, denn das Kreosot aus Steinkohlentheer riecht nicht wie geräuchertes Fleisch, sondern hat den bekannten, an Castoreum erinnernden Geruch der Carbonsäure. Das Steinkohlentheer-Kreosot hat auch, abgesehen von den Verschiedenheiten im specifischen Gewichte und in der Löslichkeit in Wasser, einen niedrigeren Siedepunkt als das eigentliche Kreosot. Nach Angabe der Pharmakopoe darf sich das Buchenholztheer-Kreosot mit Salmiakgeist nicht mischen lassen. Diess ist nur bedingt richtig; dieses Kreosot ist in Aetzammoniakflüssigkeit allerdings so wenig löslich, dass, wenn es nicht mit einem sehr grossen Ueberschuss von Ammoniak übergossen und geschüttelt wird, grösstentheils ungemischt wieder zu Boden sinkt, aber etwas

\*) Liebigs Annalen 86, 223.



löst sich davon doch auf und wird beim Ansäuern mit verdünnter Schwefelsäure wieder ausgeschieden und trägt man in Salmiakgeist nur wenig Kreosot ein und schüttelt, so wird dieses nach und nach vollkommen gelöst. Ebenso wird Ammonflüssigkeit nach Reichenbachs Beobachtung ähnlich dem Wasser kalt in überschüssigem Kreosot gelöst. Aber viel leichter löst sich das Steinkohlentheer-Kreosot in Salmiakgeist; diese Lösung bleibt auch bei starker Verdünnung mit Wasser klar. Das beste Unterscheidungsmerkmal für beide Kreosote besteht aber in dem Verhalten ihrer wässerigen Lösung gegen Eisenchlorid. Tröpfelt man die Auflösung des letzteren in gelöstes Buchenholztheer-Kreosot, so findet keine Reaction statt, die Flüssigkeit färbt sich nur bräunlichgelb. Hingegen bewirkt flüssiges Eisenchlorid in der wässerigen Auflösung des Steinkohlentheerkreosotes eine intensive blauviolette Färbung. Zur Unterscheidung der beiden Kreosote kann auch die schon auf S. 79 des I. Theiles bei *Acidum carbolicum crystallatum* erwähnte Beobachtung von Lex benützt werden, dass wenn carbolsaures Ammoniak der oxydirenden Wirkung unterchlorigsaurer Salze, des Chlors, Broms etc. ausgesetzt wird, eine blaue Färbung eintritt. Flückiger\*) macht den Versuch in der Weise, dass er das Kreosot mit gleich viel Ammoniak und dem tausendfachen Volumen Wasser aufkocht und nach dem Erkalten unter Umschwenken Bromdampf auf die Flüssigkeit fallen lässt, worauf bei Steinkohlentheer-Kreosot eine rein blaue Färbung eintritt, welche aber bei echtem Kreosot nicht zum Vorschein kommen darf. Diese Reaction lässt sich auch benützen um zu erkennen, ob Steinkohlentheer-Kreosot der echten Waare beigemischt ist, vorausgesetzt, dass der Zusatz in erheblicher Menge gemacht wurde. Aber eine geringe,  $2\frac{1}{2}$  Proc. nicht überschreitende Menge Carbonsäure lässt sich auch nach diesem Verfahren im Buchenholztheer-Kreosot nicht mehr erkennen. Bei dem sehr geringen Verbrauch dieses Präparates dürfte aber eine Verfälschung desselben kaum mehr vorgenommen werden.

Das Kreosot hemmt die Fäulniss und die meisten Gährvorgänge. Es wird desshalb manchmal tropfenweise in gehöriger Verdünnung innerlich gegeben bei Erbrechen und bei Diarrhöen, wenn diese Erscheinungen abhängig sind von abnormen Gährvorgängen im Magen und Darmkanal. Im Allgemeinen wendet man aber in der Neuzeit lieber die Carbonsäure anstatt des Buchenholztheer-Kreosotes an, da erstere

\*) Schweizerische Wochenschr. f. Pharm. 1873, Nr. 11; Buchners n. Repert. 22, 240.



sicherer wirkt als das letztere, welches, wie schon erwähnt, kein reines chemisches Individuum, sondern ein Gemisch verschiedener Stoffe ist. Zu arzneilichen Zwecken hat die Pharmakopoe auch die wässerige Lösung des Kreosots als *Aqua Kreosoti* aufgenommen.

### Lactucarium. Giftlattichsaft.

S. Bd. I, S. 162.

Der amerikanische Arzt, Dr. Coxe\*) in Philadelphia war der erste, welcher auf den Gedanken kam, den aus dem gemeinen Gartensalat, *Lactuca sativa L.*, nach Art des Opiums gesammelten und vertrockneten Milchsaft zur medizinischen Anwendung als *Somniferum* und *Anodynum* zu empfehlen. Coxe nannte dieses Produkt *Lattich-Opium*; den Namen *Lactucarium* erhielt es von Duncan in Edinburg, welcher im Jahre 1816 das neue Arzneimittel zuerst in Europa bekannt machte und zur arzneilichen Anwendung empfahl, wodurch mehrere Andere zu Versuchen damit angeregt wurden. Da man aber aus dem gemeinen Gartensalat nur wenig Milchsaft erhält, hat man später versucht, das *Lactucarium* aus dem Giftlattich, *Lactuca virosa L.*, welcher auch in einigen Gegenden Deutschlands häufig wild wächst und überdiess leicht kultivirt werden kann, zu gewinnen. Dieser Versuch hatte den besten Erfolg, denn der ohnehin officinelle Giftlattich ist in allen seinen Theilen, vorzüglich aber im Stengel und in den Zweigen ungemein reich an Milchsaft, welcher während der Blüthezeit eine dicklichere Consistenz, einen stärkeren narkotischen Geruch und einen mehr bitteren Geschmack hat als jener vom Gartensalat.

Mein Vater\*\*), welcher vom Jahre 1826 an sich mit der Gewinnung des *Lactucariums* und dann auch mit einer chemischen Untersuchung desselben beschäftigte, fand folgendes Verfahren am vortheilhaftesten, um diesen Milchsaft aus dem Giftlattich zu erhalten: Man macht mit einem scharfen spitzen Federmesser einen leichten Querschnitt in die Oberhaut des Stengels und der Zweige, worauf der Milchsaft sogleich in reichlicher Menge hervorquillt, den man mit dem Zeigefinger der einen Hand wegwischt und an dem scharfen Rande eines Glasschälchens, welches man in der anderen Hand hält,

\*) Transactions of the American Philosophical Society 4 (1799), 387.

\*\*) Buchners Repertorium 43, 1.



abstreicht. So kann man in Abständen von einigen Linien eine Menge Einschnitte, sowohl in den Hauptstengel als auch in die dickeren Zweige machen. Der Milchsaff vertrocknet an der freien Luft sehr bald, so dass er nach 24 bis 48 Stunden als Lactucarium aufbewahrt werden kann. Der Giftlatic lässt sich öfter auf Milchsaff benützen; mein Vater hat gefunden, dass dieselbe Pflanze 3 bis 4 Wochen lang Lactucarium liefert, besonders wenn die Verwundung nicht täglich wiederholt wird. Die früher gemachten Einschnitte geben zwar nichts mehr, wenn man auch tiefer schneidet, indem der Milchsaff ähnlich dem Blute an der Luft gerinnt und die Oeffnungen der verletzten Milchgefässe verstopft, allein frische Einschnitte liefern immer wieder Milchsaff, wenn auch in geringerer Menge. Das meiste Lactucarium wird in Deutschland bei Zell an der Mosel gewonnen und zwar auf ähnliche Weise wie die, welche mein Vater beschrieben hat. Man vereinigt dort die noch weiche Masse zu Kugeln, welche vor dem völligen Trocknen in acht ungefähr gleiche Theile zerschnitten werden. In Frankreich befasst sich Aubergier,\*) Apotheker zu Clermont Ferrand in der Auvergne, seit ungefähr 1841 mit der Gewinnung des Lactucarium im Grossen. Er kultivirt zu diesem Zwecke *Lactuca altissima Bieberstein*, welche nur eine Abart von *Lactuca Scariola L.* zu sein scheint. Aber auch aus letzterer Species wurde schon Lactucarium gewonnen, welches von dem aus dem Giftlatic erhaltenen nicht verschieden zu sein scheint. 100 Theile Milchsaff vom Giftlatic lieferten meinem Vater 55,5 Theile lufttrockenen Lactucariums. Was die zu dieser Gewinnung erforderliche Kultur des Giftlatics betrifft, so findet man dieselbe im 2. Theil dieses Commentares, S. 41 bei *Herba Lactucae* beschrieben.

Das Lactucarium bildet unregelmässige gelblichbraune Stücke, welche im Inneren, wo die Luft beim Trocknen weniger Zutritt hatte, auch gelblichweiss erscheinen. Es soll an warmer Luft gut ausgetrocknet sein, denn wenn diess nicht der Fall ist, so überzieht es sich beim Aufbewahren in einem gut verschlossenen Gefässe in kurzer Zeit mit Schimmel und büsst zum Theil seinen starken betäubenden opiumähnlichen Geruch ein, wodurch es sich auszeichnet. Das Lactucarium ist, wenn gehörig getrocknet, allerdings zerreiblich, aber da es wachsartig von Consistenz ist, so ist es nicht wohl möglich, es ohne Zusatz von Zucker oder eines anderen harten Körpers in ein feineres Pulver zu verwandeln. Der

\*) Comptes rendus 15 (1842) 923; Journ. de Pharm. et de Chim. 1 (1842), 77.



Geschmack des Lactucariums ist mehr als bitterlich oder etwas bitter, wie ihn die Pharmakopoe bezeichnet; er ist, besonders bei längerem Kauen stark ekelhaft bitter. Beim Zerreiben mit Wasser bildet das Lactucarium unter Zurücklassung einer zähen Masse eine trübe Lösung, in welcher sich der Bitterstoff befindet. Diese Flüssigkeit besitzt eine etwas dickliche Consistenz wie ein verdünnter Gummischleim und geht etwas schwierig durchs Filter. Die weingelbe Farbe dieses wässerigen Auszuges wird an der Luft allmähig braun wie ein Opiumaufguss. Der betäubende Geruch theilt sich nach meines Vaters Erfahrungen nur zum Theil dem wässerigen Auszug mit, denn der unauflöslche Rückstand besitzt selbst nach oft wiederholtem Auswaschen mit kaltem Wasser noch immer den Geruch des frischen Lactucariums, jedoch in vermindertem Grade. In Weingeist und Aether ist das Lactucarium auch nur theilweise löslich.

Das Lactucarium ist zur Ermittlung seiner Bestandtheile schon öfter chemisch untersucht worden. Das Hauptresultat dieser Untersuchungen ist, dass das Lactucarium keinen dem Morphin oder einem anderen Opiumalkaloide ähnlich sich verhaltenden Bestandtheil enthält, dass darin überhaupt kein Alkaloid vorhanden, sondern dass der Bitterstoff, welcher zuerst von meinem Vater dargestellt und Lactucin genannt wurde, stickstofffrei ist. Später ist es Walz\*) gelungen, diesen Bitterstoff krystallinisch zu erhalten. Auch Ludwig\*\*), dann Kromayer\*\*\*), endlich die beiden letzteren gemeinschaftlich†) haben sich mehr oder weniger ausführlich mit dem chemischen Studium des Lactucins und anderer Bestandtheile des Lactucariums befasst. Zur Darstellung des Lactucins haben Ludwig und Kromayer folgendes Verfahren gewählt: Zerriebenes Lactucarium wird mit seinem gleichen Gewichte heissen Wassers übergossen, nach dem Erkalten die Flüssigkeit abgepresst, der Rückstand noch einmal mit etwas kaltem Wasser angerührt und wiederum ausgepresst. Nachdem so die Säuren entfernt sind, wird der Rückstand wiederholt mit heissem Wasser ausgezogen, bis dieses nicht mehr bitter schmeckt. Die vereinigten Auszüge werden im Dampfbade concentrirt, bis das Volumen die Hälfte des angewandten Lactucariums beträgt. Sie erstarren dann beim Erkalten zu einer körnigen Masse, welche von der Mutterlauge

\*) Liebigs Annalen 32,85. Jahrb. f. Pharm. 14,25. N. Jahrb. für Pharm. 15,118.

\*\*) Archiv. der Pharm. (2) 50,1 und 129.

\*\*\*) Ebendasselbst 105,3.

†) Ebendasselbst 111,1.



getrennt, in heissem Wasser gelöst und mit Bleiessig ausgefällt wird. Der Niederschlag wird mit heissem Wasser gewaschen, das mit der Waschflüssigkeit vereinigte Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit und stark verdunstet. Das aus dieser concentrirten Flüssigkeit herauskrystallisirende Lactucin kann durch Umkrystallisiren aus heissem Weingeist nach Behandlung dieser Lösung mit Thierkohle rein erhalten werden. Bei dieser Behandlung bleiben in der vom Lactucin getrennten ersten Mutterlauge ausser etwas Lactucin noch zwei andere Stoffe aufgelöst, wovon der eine Lactucopikrin und der andere Lactucasäure genannt wurde. Ersteres ist braun, amorph, sehr bitter und in Wasser und Weingeist leicht löslich. Die Lactucasäure aber, welche mit Bleiessig aus der Flüssigkeit ausgefällt und auf diese Weise vom Lactucopikrin sowie vom Lactucin selbst getrennt werden kann, ist noch sehr wenig studirt und scheint nach Kromayer ein an der Luft gebildetes Oxydationsprodukt des Lactucopikrins zu sein. Was die Eigenschaften des Lactucins, dessen Formel noch nicht feststeht, selbst betrifft, so bildet dasselbe weisse perlglänzende Schuppen von stark und rein bitterem Geschmacke und neutraler Reaction. Es löst sich kaum in kaltem, ziemlich gut in heissem Wasser, leicht in Weingeist, auch in Essigsäure, aber nicht in Aether. In alkalisirter wässriger Lösung wirkt es reducirend auf Kupferoxyd und Silberoxyd, ohne ein Glykosid zu sein. Die Menge des Lactucins ist in den verschiedenen Lactucariumsorten natürlich auch eine verschiedene und kann nicht genau bestimmt werden; Kromayer erhielt davon nur  $\frac{2}{10}$  Procent und darunter.

Der quantitativ vorherrschende Bestandtheil des Lactucariums ist derjenige, welchen mein Vater wachsartige Substanz genannt hat und der dann später von Lenoir\*) Lactucon, von Ludwig und anderen Lactucerin genannt wurde. Dieser Stoff bleibt bei der Behandlung des Lactucariums mit Wasser im Rückstande, aus welchem er durch kochenden Alkohol oder Aether ausgezogen werden kann. Beim Erkalten der heiss filtrirten Auszüge scheidet er sich warzenförmig aus und kann durch Waschen mit Wasser, nochmaliges Lösen in kochendem Alkohol, Behandlung der kochenden Flüssigkeit mit Thierkohle und Ausscheiden aus der heiss filtrirten Lösung gereinigt werden. Dieser wachsartige Bestandtheil bildet farblose feine, sternförmig vereinigte Nadeln, welche in der Hitze schmelzen und im Kohlensäurestrom sich grösstentheils unzersetzt verflüchtigen. Von diesem

\*) Liebigs Annalen 60, 83.



Stoffe, dessen chemische Formel auch noch nicht ganz festgestellt ist, sind im Lactucarium mehr als 50 Procent enthalten.

Ausser den genannten beiden Hauptbestandtheilen hat man im Lactucarium noch gefunden: riechenden Stoff, Albumin, Gummi, Harz, Oxalsäure, Citronensäure, Aepfelsäure und Bernsteinsäure, Zucker, Mannit und Asparagin, Kalinatron, Kalk- und Magnesiasalze. Ueber die nähere Natur des so stark betäubend riechenden flüchtigen Bestandtheiles des Lactucariums sind wir noch so wenig aufgeklärt wie über denjenigen des Opiums. Wir wissen nur, dass er sich mit Wasser überdestilliren lässt, dass er, wie mein Vater und Walz gefunden haben, durch Säuren gebunden und zum Verschwinden gebracht und durch fixe Alkalien ähnlich einer flüchtigen Salzbasis wieder entwickelt wird.

Mit dem Lactucarium darf nicht verwechselt werden das *Thridace* der Franzosen, welches nichts anderes ist als ein durch Eindampfen des aus dem Gartensalat ausgepressten Saftes gewonnenes dunkelbraunes hygroskopisches Extrakt. Dasselbe besitzt einen mehr salzigen als bitteren Geschmack und nicht den betäubenden Geruch des Lactucariums, von dem es leicht unterschieden werden kann. Dieses Produkt hat seine Benennung von *Σπίδαξ*, dem griechischen Namen für die Salatpflanze, erhalten.

Ueber die Wirkungen des Lactucariums sind zahlreiche Versuche angestellt worden, welche grösstentheils in einer lezenswerthen Abhandlung meines Vaters\*) „Chemische und pharmakologische Geschichte der Lactuca“ erwähnt sind. Man hat geglaubt, die schlafmachende beruhigende Wirkung, welche die Alten dem Lattich zuschrieben, im Lactucarium in erhöhtem Masse wieder zu finden, aber da die neuen Beobachter diese Annahme nicht bestätigt fanden, so wird jetzt bei uns von diesem Mittel fast gar kein Gebrauch mehr gemacht. Jedenfalls hat das Lactucarium keine so starke Wirkung, dass seine Aufbewahrung eine besondere Vorsicht erheische.

### Laminaria. Laminaria.

S. Bd. I, S. 162.

Es kommt nicht selten vor, dass man theils zur Beförderung der Entleerung des Eiters und theils zur Reinigung für eine grössere Ausdehnung und Erweiterung von Fistelgängen

\*) Buchners Repertorium 97,19.



und verengerten Höhlen sorgen muss, wozu man früher immer den Pressschwamm und andere Schwammpräparate angewendet hat. Seit einigen Jahren benutzt man aber in der Chirurgie und Geburtshülfe zu gleichem Zwecke den getrockneten unteren stengelartigen Theil von *Laminaria Cloustoni Edmondston* und *Laminaria digitata Lamouroux*, welche Tange aus der Familie der Fucoideen an felsigen Meeresufern einige Fuss unter der Ebbeinie fast in allen Welttheilen sehr häufig vorkommen. Diese *Laminaria*-Stiele besitzen nämlich die Eigenschaft, im Wasser bedeutend aufzuschwellen oder aufzuquellen, so dass sie, wenn sie aufgeweicht werden, ihr Volumen nach und nach um das Vierfache und darüber vergrössern, welche Eigenschaft sie ohne Zweifel dem auch in anderen Meeressalgen vorkommenden Pflanzenschleime verdanken. Uebrigens fehlt es noch an einer näheren chemischen Untersuchung der *Laminaria*.

Zur Anwendung zu gedachtem Zwecke müssen die von der Pharmakopoe sehr gut beschriebenen *Laminaria*-Stiele, wovon die dickeren den Vorzug verdienen, zuerst präparirt werden. Man schneidet daraus entweder kegelförmige Stücke, *Laminaria*-Kegel, oder Sonden. Man rühmt von diesem neuen chirurgischen Mittel die gleichmässig allmählig vor sich gehende Erweiterung, welche dasselbe auf die verengerten Kanäle auf eine wenigst schmerzhafteste Weise ausübt. In neuester Zeit hat man Tupelo-Holz, angeblich aus Carolina kommend, als Ersatz der *Laminaria* empfohlen. Allein die daraus verfertigten Stifte sind viel theurer als die bei Gehe & Co. dargestellten *Laminaria*-Stifte oder Bougies, ohne vor diesen einen nennenswerthen Vorzug zu besitzen.

### Lichen Islandicus. Isländisches Moos.

S. Bd. I, S. 163.

Diese Flechte ist bekanntlich im gemässigten und kälteren Europa sehr verbreitet; besonders häufig wächst sie in Gebirgswaldungen an sonnigen trockenen Plätzen, wo sie über das Moos sich ausbreitend kleine Rasen bildet. In Deutschland wird sie zur Sommerszeit nicht nur, wie diess in einigen Werken zu lesen ist, im Harz und in den Gebirgen Schlesiens und Thüringens, sondern auch im Fichtelgebirge in grossen Massen gesammelt und von da in den Handel gebracht. Es ist selbstverständlich, dass beim Einsammeln dieser Waare auch andere dabei wachsende Flechten, besonders aus der



Familie der Cladoniaceen, und verschiedene Moose, Fichtennadeln und andere Unreinigkeiten darunter kommen, welche Beimengungen aber von der zerschnittenen Flechte sehr leicht durch Absieben entfernt werden können. Um sie gut zerschneiden zu können, muss sie scharf getrocknet werden; das Zerkleinern geschieht am besten mit dem Schneidmesser oder im Stampfroge.

Der Hauptbestandtheil des Isländischen Moooses, wegen dessen dasselbe als Heilmittel angewendet wird, ist jener in kaltem Wasser unlösliche, in kochendem Wasser aber zu einer schleimigen gelatinirenden Flüssigkeit auflösliche stärkmehlartige Stoff, welcher von Berzelius\*) in seiner im Jahre 1813 veröffentlichten ausführlichen Abhandlung über die Mischung des Isländischen Moooses und seine Anwendung als Nahrungsmittel den Namen Moos-Stärkmehl erhalten hat. Später hat man ihn Flechtenstärkmehl, auch Lichenin genannt. Dieser Stoff hat dieselbe Zusammensetzung wie das gewöhnliche Stärkmehl, aber er unterscheidet sich von diesem u. a. dadurch, dass er keine isolirten Körner, sondern nach Knop und Schnedermann\*\*) eine aufgequollene, gleichartig zwischen den Zellen vertheilte Masse darstellt. Um diesen Bestandtheil so rein als möglich darzustellen, ist es am besten, die zerkleinerte Flechte zuvor mit Aether, Weingeist, kaltem Wasser, sehr schwacher Sodalösung, salzsaurem Wasser und nochmals mit reinem Wasser successive zu behandeln, um zuvor die übrigen ausziehbaren Bestandtheile zu entfernen, dann mit Wasser zu kochen und die concentrirte colirte Abkochung zur Gallerte gestehen zu lassen, welche zur Entwässerung in Leinwand eingeschlagen oder auf Löschpapier ausgebreitet wird. Durch nochmaliges Lösen in kochendem Wasser und Ausfällen aus der heiss filtrirten Lösung mit Weingeist kann sie noch mehr gereinigt werden. Knop und Schnedermann benützten die Eigenschaft der Flechtenstärke, in concentrirter Salzsäure aufzuquellen und zu einem gleichartigen Schleim zu zergehen, zu ihrer Isolirung. Sie liessen die Flechte mit rauchender Salzsäure maceriren, worauf der mit Wasser verdünnte colirte klare Auszug mit Weingeist gefällt wurde. Der Niederschlag wurde durch wiederholtes Behandeln mit absolutem Alkohol entwässert und die noch anhängende Salzsäure durch Liegenlassen in fließendem Wasser beseitigt. Die Flechtenstärke wird durch Jod wohl auch blau gefärbt, aber weit schwächer als das gewöhnliche Stärkmehl, so dass die Bläuung schon öfter gar nicht wahrgenommen

\*) Schweiggers Journ. 7, 317.

\*\*) Liebigs Annalen 55, 164.



werden konnte. Wenn man auf die durch Weingeist ausgefällte und durch Waschen mit Wasser vom anhängenden Weingeist befreite Flechtenstärke im noch feuchten Zustande Jodpulver streut, so tritt eine intensiv blaue Färbung ein.

Der zweite Bestandtheil des Isländischen Moores, welcher nächst dem Flechtenstärkmehl unsere meiste Aufmerksamkeit verdient, ist der Bitterstoff, welcher zuerst von Herberger<sup>\*)</sup> ausführlich untersucht und als Cetrarin beschrieben wurde, nachdem hierüber schon Berzelius und später Rigatelli<sup>\*\*</sup>) Beobachtungen mitgetheilt hatten. Von letzterem wurde dieser Bitterstoff im minder reinen Zustande als „Salino antifebrile“ oder „Lichenino amarissimo“ als Fiebermittel angepriesen. Hierauf wurde dieser Bitterstoff von Schnedermann und Knop<sup>\*\*\*</sup>) bei ihren chemisch-physiologischen Untersuchungen über die Flechten zum Gegenstand weiterer Beobachtung gemacht. Sie nannten den Bitterstoff Cetrarsäure, weil er ganz das Verhalten einer Säure zeigt, auch überzeugten sie sich, dass im Cetrarin Herbergers die Cetrarsäure noch mit zwei anderen Körpern gemengt ist, wovon der eine eine fette Säure ist und Lichenstearinsäure genannt wurde und der andere einen chemisch indifferenten Stoff darstellt, der sich aus heisser alkoholischer Lösung undeutlich krystallinisch ausscheidet.

Um die Cetrarsäure darzustellen, zieht man die Flechte mit kochendem Weingeist unter Zusatz von kohlen saurem Kali aus, fällt den Auszug mit überschüssiger Salzsäure und seinem 4 bis 5fachen Volumen Wasser, kocht den mit Wasser gewaschenen Niederschlag wiederholt mit 42 bis 45 procentigem Weingeist aus, wodurch die Lichenstearinsäure mit nur wenig Cetrarsäure und der indifferente Stoff aufgelöst und entfernt werden, und behandelt ihn dann zur Beseitigung des unten erwähnten grünen Farbstoffes (Tallochlor) mit einer Mischung von Rosmarinöl und Aether. Zuletzt wird die zurückgebliebene Cetrarsäure von der noch beigemengten indifferenten weissen Substanz durch Behandlung mit einer kalten Auflösung von zweifach kohlen saurem Kali getrennt; die filtrirte Lösung mischt man mit überschüssiger Salzsäure und löst die ausgeschiedene Cetrarsäure in der geringsten Menge kochenden Weingeistes, woraus sie sich während sehr langsamen Erkaltens als schöne weisse nadelförmige Krystalle abscheidet.

<sup>\*)</sup> Buchners Repertorium 36, 226; 56, 273; 58, 271. Liebigs Annalen 21, 137.

<sup>\*\*</sup>) Gazz. celett. di Verona 1835, Nr. 11 u. 12; Pharm. Centralbl. 1835, 858.

<sup>\*\*\*</sup>) Liebigs Annalen 54, 143 und 55, 144.



Die Cetrarsäure,  $C_{18}H_{16}O_8$ , schmeckt sehr bitter, löst sich fast gar nicht in Wasser, schwer in kaltem, leicht in kochendem starken Weingeist, wenig in Aether. Wässerige ätzende und kohlen-saure Alkalien geben damit gelbe, sehr bitter schmeckende Lösungen, die an der Luft durch Sauerstoffaufnahme braun werden und dabei ihren bitteren Geschmack verlieren. Eisenchlorid bewirkt in diesen Lösungen einen braunrothen, essig-saures Blei einen gelben Niederschlag.

Die Lichenstearinsäure, welche bei der oben angegebenen Darstellung und Reinigung der Cetrarsäure aus der kochend bereiteten Lösung in wässerigem Weingeist während des Er-kaltens mit etwas Cetrarsäure und dem chemisch indifferenten Stoff sich ausscheidet, kann von diesen Beimengungen durch Behandlung mit kochendem Steinöl und durch Umkrystallisiren aus Weingeist befreit werden. Sie bildet eine weisse lockere perlmutterglänzende, aus feinen Krystallblättchen bestehende Masse. Sie hat keinen Geruch, dagegen einen eigenthümlichen, ranzig-kratzenden, durchaus nicht bitteren Geschmack. Ihre Formel ist  $C_{14}H_{24}O_5$ .

Was den grünen Farbstoff des Isländischen Moores be-trifft, so scheint derselbe nach den bisherigen Beobachtungen vom Chlorophyll verschieden zu sein, wesshalb er den Namen Tallochloer erhalten hat. Dieser Farbstoff soll sich vom Chlorophyll u. a. schon dadurch wesentlich unterscheiden, dass er von Salzsäure wenig oder gar nicht aufgelöst wird. Das Tallochloer bedingt die grüne Farbe der kugeligen Zellen des Isländischen Moores. Von den übrigen Bestandtheilen des Is-ländischen Moores seien hier noch Zucker, Flechtensäure, Oxal-säure und Salze namhaft gemacht. Von der Flechtensäure, welche in der Pflanze theils als Kalk- und theils als saures Kali-salz vorkommt, weiss man schon lange, dass sie mit der Fu-marsäure identisch ist, Beim Verbrennen hinterlässt diese Flechte gegen 2 Proc. Asche, welche reich an Kieselsäure, Kali, Kalk und Magnesia ist.

Das Isländische Moos spielt hauptsächlich in der Volks-medicin noch eine Rolle. Durch seinen Gehalt an stärkmehl-artiger Substanz (Lichenin) kann es als schwaches Nahrungs-mittel betrachtet werden, steht aber jedem anderen Nahrungs-mittel bei Behandlung von Lungenerkrankungen etc. weit nach. Durch seinen Gehalt an Cetrarsäure wird das Isländische Moos zugleich zu einem Amarum, das aber auch nicht mehr leistet als die übrigen Amara. Von Präparaten dieser Flechte hat die Pharmakopoe aufgenommen: Gelatina Lichenis Islandici, Gelatina Lichenis Islandici saccha-rata sicca und Lichen Islandicus ab amaritie li-beratus.



Lichen Islandicus ab amaritie liberatus. Entbittertes  
Isländisches Moos.

S. Bd. I, S. 163.

Um das Isländische Moos zu entbittern, lässt die Pharmakopoe 5 Theile desselben im zerschnittenen Zustande mit 30 Th. lauwarmen Wassers und 1 Th. Liquor Kali carbonici übergiessen, dann nach dreistündiger Maceration gut mit kaltem Wasser abwaschen, worauf die Flechte wieder getrocknet werde. Diese Manipulation bedarf kaum einer näheren Erklärung, denn es ergibt sich aus der im vorigen Artikel enthaltenen Beschreibung der Hauptbestandtheile des Isländischen Moores, dass der Bitterstoff oder die Cetrarsäure von alkalischen Flüssigkeiten aufgelöst wird, während das Flechtenstärkmehl von solchen wässerigen Flüssigkeiten, wenn sie nicht zu heiss sind, unangegriffen bleibt. Bei dieser Operation des Entbitterns ist nur darauf zu sehen, dass das Isländische Moos während der Dauer der Maceration vom alkalischen Wasser ganz bedeckt bleibe, was durch bisweiliges Umrühren und angemessene Beschwerung mit einer hölzernen Scheibe leicht geschehen kann. Ferner muss das auf dem Seihzeug gesammelte entbitterte Moos, wenn die alkalische Flüssigkeit davon abgelaufen ist, so lange mit kaltem Wasser ausgewaschen werden, bis dieses nicht die mindeste alkalische Reaction mehr zeigt.

Das Isländische Moos wird entbittert, wenn man es nur wegen des Lichenins als schleimiges Mittel und nicht zugleich auch als Amarum benützen will.

Lignum Campechianum. Blauholz.

S. Bd. I, S. 163.

Das Blauholz wurde in die Pharmakopoe zum Zweck der Bereitung des Extractum Ligni Campechiani aufgenommen, welches als styptisches Mittel gegen chronische Diarrhöe und besonders gegen Diarrhöe der Kinder empfohlen wurde. Wenn dieses Mittel wirklich therapeutischen Werth hat, so verdankt es diesen sicherlich nebst der Gerbsäure dem Hämatoxylin, welcher interessante zur Gruppe der Chromogene oder Farbstoffbildner gehörige Stoff bei der Anwendung des Blauholzes in der Färberei eine so grosse Rolle spielt. Der-



selbe wurde bekanntlich von Chevereul\*) entdeckt, dann von Erdmann\*\*) und zuletzt von O. Hesse\*\*\*) näher untersucht.

Das Hämatoxylin wird aus dem Blauholz am besten mittelst Aethers ausgezogen, aber am meisten eignet sich zu seiner Darstellung nach Erdmann das im Handel vorkommende trockene Blauholzextrakt. Dieses wird gepulvert, mit einer bedeutenden Menge Quarzsand gemengt, um das Zusammenbacken des Extraktes zu verhüten, und das Gemenge mit dem fünf- bis sechsfachen Volumen Aether unter öfterem Umschütteln mehrere Tage zusammengestellt. Der klare braungelbe Auszug wird abgegossen, zur Wiedergewinnung des Aethers bis auf einen kleinen, fast syrupsdicken Rückstand abdestillirt und letzterer, mit Wasser vermischt, in eine lose zu bedeckende Schale gegossen. Ohne den Zusatz von Wasser trocknet die Flüssigkeit zu einer gummiartigen Masse ein; hat man aber das Verhältniss des Wassers richtig getroffen, so schießt das Hämatoxylin im Verlaufe einiger Tage in Krystallen an, die man ohne bedeutenden Verlust durch Waschen mit kaltem Wasser und Auspressen zwischen Fliesspapier von der braungelben Mutterlauge befreien kann. Um den Krystallen die schmutziggelbe Farbe zu nehmen, ist es nach Hesse am besten, sie in heissem Wasser, dem etwas saures schwefligsaures Ammoniak oder Natron zugesetzt ist, zu lösen und aus dieser Lösung umzukrystallisiren, wobei sie völlig farblos erhalten werden. Die mit Waschwasser vereinigte Mutterlauge liefert, wenn sie der freiwilligen Verdunstung überlassen wird, eine zweite Portion Krystalle. Auch das ausgezogene Extrakt enthält noch viel Hämatoxylin und wenn man den abdestillirten Aether darauf zurückgiesst, so wird noch eine der ersten gleiche Menge von Hämatoxylin gewonnen. Auf die beschriebene Weise erhielt Erdmann 9,4 bis 12,5 Proc. Hämatoxylin aus dem Blauholzextrakte.

Das reine Hämatoxylin bildet farblose oder fast farblose Prismen, welche je nach Umständen entweder 3 oder auch nur 1 Mol. Krystallwasser enthalten. Aus wässriger Lösung krystallisirt dieser Körper gewöhnlich mit 3 Mol. Wasser und hat dann zur Formel  $C_{16}H_{14}O_6 + 3H_2O$ . Der Geschmack des Hämatoxylins ist intensiv süßholzartig und sehr lange im Munde anhaltend, ohne alle Beimischung von adstringirendem oder bitterem Geschmacke. Auffallend ist es, dass sein Ge-

\*) Ann. de Chim. 82, 53 und 126.

\*\*) Journ. f. prakt. Chem. 26, 193.

\*\*\*) Journ. f. prakt. Chem. 75, 218; Liebigs Annalen 109, 332.



schmack ganz oder fast ganz derselbe ist wie derjenige des Hauptbestandtheiles der Monesiarinde ohne dass dieser mit dem Hämatoxylin identisch ist. In kaltem Wasser löst es sich nur langsam und in geringer Menge, sehr reichlich dagegen in kochendem Wasser. Auch in Alkohol und Aether, leichter in ersterem, ist das Hämatoxylin löslich. Aus der mit Wasser vermischten Aetherlösung wird es beim freiwilligen Verdunsten krystallisirt erhalten; die Lösung in wasserfreiem Aether hinterlässt aber das Hämatoxylin als eine gummiartige Masse. Zu den Haupteigenschaften des Hämatoxylins gehört die, unter dem Einflusse des ozonisirten Sauerstoffes in einen rothen Farbstoff verwandelt zu werden, welcher den Namen Hämatein erhalten und  $C_{16}H_{12}O_6$  zur Formel hat. Besonders Alkalien und deren Carbonate, namentlich aber Ammoniak begünstigen diese Umwandlung des Hämatoxylins in wässriger oder weingeistiger Lösung, wesshalb diese oder damit getränktes Filtrirpapier ein höchst empfindliches Reagens auf Ammoniak ist. Selbst in Wässern, welche kohlen sauren Kalk mit Hülfe freier Kohlensäure aufgelöst enthalten, bewirkt die weingeistige Hämatoxylinlösung eine purpurrothe Färbung. Bei der erwähnten Einwirkung des Ammoniaks entsteht Hämatein-Ammoniak,  $C_{16}H_{12}O_6 + 2NH_3$ , als krystallisirbare Verbindung, aus der das Hämatein durch Ansäuern der Lösung mit Essigsäure als voluminöser braunrother Niederschlag ausgeschieden werden kann, der in einem Ueberschuss von Wasser wieder löslich ist. Beim Trocknen wird das Hämatein dunkelgrün, metallisch glänzend, in dünnen Schichten roth durchscheinend; zerrieben stellt es ein rothes Pulver dar. Der ins Grünliche gehende Goldglanz, welchen die Späne des Blauholzes bisweilen zeigen, rührt von krystallinisch ausgeschiedenem Hämatein her, wovon das Blauholz immer eine gewisse Menge schon gebildet enthält. Uebrigens wird das Hämatoxylin von verschiedenen oxydirenden Agentien nicht auf gleiche Weise verändert. Löst man in der Abkochung des Blauholzes etwas einfach chromsaures Kali auf, so färbt sich die Flüssigkeit offenbar durch Umänderung des Hämatoxylins intensiv schwarzblau. Runge hat diese Flüssigkeit als schwarze Tinte zur Schonung der Stahlfedern empfohlen, allein nach meiner Erfahrung verblasst die mit dieser Tinte geschriebene Schrift sehr bald.

Der schwache eigenthümliche Geruch, den das Blauholz namentlich beim Kochen mit Wasser von sich gibt, rührt von einer geringen Menge ätherischen Oeles her.

### Lignum Guajaci. Guajakholz.

S. Bd. I, S. 162.

Das Guajakholz wird zu verschiedenen Zwecken, z. B. von



den Drechslern zu Kegelkugeln, auf Schiffswerften zu Rollen für Flaschenzüge etc. in solcher Menge verarbeitet, dass die dabei abfallenden Späne mehr als genügend sind, um dem Bedürfniss in der Medicin zu genügen. Beim Einkauf derselben achte man nur darauf, dass sich nicht zu viele weissliche, vom Splinte oder von fremden Hölzern, z. B. Buchsbaumholz herrührende Stückchen darunter befinden. Um die Beimengung anderer Holzspäne deutlich zu erkennen, hat Huraud\*) ein Verfahren empfohlen, welches auf die Eigenschaft des Guajakharzes, unter Einfluss gewisser Körper sich schön blau zu färben, gegründet ist, wozu unterchlorigsäure Verbindungen gewählt werden. Man nimmt 15 bis 20 Grammen Guajakholz, welches man prüfen will, und rührt es in soviel Bleichflüssigkeit oder Chlorkalklösung, dass es davon ganz benetzt werde. Nach einigen Sekunden Berührung hat alles Guajakholz eine grünliche Farbe angenommen, während fremde Hölzer, wie Buchsholz u. a. die ihnen eigenthümliche Farbe behalten. Lässt man darauf die überschüssige Flüssigkeit ablaufen und breitet man das ganz feuchte Guajakholz auf einem Bogen Papier aus, so ist es leicht, auf einem einzigen Blick die Menge des beigemengten anderen Holzes annäherungsweise zu schätzen.

Der Hauptbestandtheil des Guajakholzes ist das Harz, wovon Trommsdorff\*\*) bei einer vergleichenden Analyse dieses Holzes und dessen Rinde in ersterem 26 Proc. nebst etwas eigenthümlichem bitteren kratzenden Extraktivstoff und schleimigem Extraktivstoff mit pflanzensaurem Kalk erhalten hat, während er in der Rinde eine viel geringere Menge Harzes, dagegen mehr bitteren kratzenden Extraktivstoff und andere durch Wasser ausziehbare Bestandtheile fand. Trommsdorff wählte zu seiner Analyse den geraspelten schwersten dunkelsten Kerntheil des Guajakholzes; bedeutend ärmer an Harz ist der leichtere blassgelbliche Splint. Das mittelst Alkohols aus dem Holze ausgezogene Harz ist wohl identisch mit dem natürlichen Guajakharz und daher ein Gemisch mehrerer Stoffe, wovon bei dem Artikel *Resina Guajaci* näher die Rede ist. Der benzoëartige Geruch, welchen das Guajakholz beim Erwärmen entwickelt, scheint von der dem Harze beigemischten und der Benzoësäure ähnlichen Guajaksäure herzurühren. Das in diesem Holze in sehr geringer Menge vorkommende pflanzensaure Kalksalz ist, wie wir nun wissen, oxalsaurer Kalk. Auch die Menge der übrigen Salze und der

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. 3. sér. 20, 425; Buchners n. Repert. 1, 323.

\*\*) Trommsdorffs n. Journ. d. Pharm. 21, 1 R. 1.



sonstigen unorganischen Bestandtheile im Guajakholz ist nicht bedeutend, denn man erhält beim Verbrennen nicht einmal 1 Proc. Asche.

Das Guajakholz kommt fast nur mehr in der Form von Holztrank bei Syphilis etc. zur praktischen Verwendung. Die Abkochung vermehrt Harn und Schweiss, verursacht aber auch oft Ueblichkeit und Diarrhöen.

### Lignum Quassiae. Quassia.

S. Bd. I, S. 164.

Die Pharmakopoe beschreibt mit hinreichender Genauigkeit das Surinam-Quassiaholz von *Quassia amara L.* und verbietet ausdrücklich nicht nur die Anwendung der käuflichen Raspelspäne sondern auch diejenige des Jamaika-Quassiaholzes von *Picrasma excelsa Planchon* (*Quassia excelsa Swartz*), welches von dem Holze von Surinam leicht unterschieden werden kann, weil es in viel dickeren, mit einer dicken schmutzig braunschwarzen sehr festen zähen und runzelig höckerigen Rinde bedeckten Stammstücken vorkommt, welche auf dem Querschnitt mit breiteren, schon dem blossen Auge hinlänglich bemerkbaren Markstrahlen und concentrischen Kreislinien versehen sind. Nun ist aber der Grund nicht einzusehen, warum das Jamaikanische Quassiaholz nicht ebenso angewendet werden soll wie dasjenige von Surinam, denn wenn auch beide Hölzer von verschiedenen Species abstammen, so besteht doch zwischen beiden keine wesentliche Verschiedenheit im pharmakologischen Charakter. Beide besitzen dieselbe Bitterkeit, bedingt durch den gleichen Bitterstoff, und offenbar auch dieselbe Wirkung, auch ist in England gemäss der Britischen Pharmakopoe gerade das bei uns sowie auch in Oesterreich und Frankreich nicht gestattete Jamaikanische Quassiaholz, welches in grösserer Menge vorkommt, zur medicinischen Anwendung vorgeschrieben. Es ist zwar behauptet worden, dass das Holz von *Picrasma excelsa Planchon* nicht bloss tonisch, sondern auch drastisch wirke, was aber gar nicht erwiesen und auch nicht glaubwürdig ist.

Der Bitterstoff der Quassia, Quassin genannt, wurde zuerst von Winckler\*) im reinen Zustand dargestellt und später auch von Wiggers\*\*) näher untersucht. Winckler

\*) Buchners Repertorium 54, 85 und 65, 74.

\*\*) Liebigs Annalen.



zog zur Darstellung des Quassiabitters das Holz mit Weingeist aus und dampfte die filtrirte Tinktur im Wasserbade bis zur Extrakteconsistenz ein. Der Verdampfungsrückstand wurde mit destillirtem Wasser behandelt, die Flüssigkeit filtrirt und ebenfalls im Wasserbade zur starken Extrakteconsistenz eingedampft. Dieses Extrakt wurde wiederholt mit kleinen Mengen absoluten Alkohols so lange behandelt, bis alles Bittere aufgelöst war, worauf man die vereinigten und filtrirten alkoholischen Auszüge im Wasserbade zur Verdampfung brachte und das fast trockene Extrakt in heissem Wasser löste. Die von einer geringen harzigen Ausscheidung abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Entfärbung mit Thierkohle behandelt und bei gelinder Wärme der Verdampfung überlassen, wobei der Bitterstoff als äusserst feine weisse matt atlasglänzende Säulchen herauskrystallisirte. Wiggers kochte zur Gewinnung des reinen, von ihm Quassit genannten Bitterstoffes das zerschnittene Holz wiederholt mit Wasser aus. Die filtrirten Abkochungen wurden bis auf  $\frac{1}{4}$  vom Gewicht des angewandten Holzes eingedampft, nach dem Erkalten mit gelöschtem Kalk behandelt, um das in nicht unbedeutender Menge vorhandene Pektin auszuschcheiden und filtrirt. Das Filtrat, welches ähnlich einer Aesculin enthaltenden Flüssigkeit schillerte, wurde fast bis zur Trockene abgedampft und der Rückstand mit starkem Weingeist ausgezogen. Der weingeistige Auszug hinterliess nach der Abdestillation des Weingeistes und Verdunstung zur Trockne eine hellgelbe krystallinische, an der Luft feucht werdende, sehr bitter schmeckende Masse, welche zur Trennung des Bitterstoffes von braun färbender Substanz, Kochsalz und Salpeter wiederholt in möglichst wenig absolutem Alkohol gelöst wurde. Diese alkoholische Lösung schied beim Vermischen mit Aether eine braune Masse aus, die davon abfiltrirte Flüssigkeit aber lieferte, auf ein wenig Wasser gegossen und der freiwilligen Verdunstung überlassen, den Bitterstoff im krystallisirten Zustande.

Das reine Quassiin bildet sehr kleine weisse undurchsichtige wenig glänzende Prismen, welche stickstofffrei sind. Zur Krystallbildung ist aber Wasser nothwendig; ausserdem erhält man das Quassiin beim Verdunsten der alkoholischen oder alkoholisch-ätherischen Lösung nur als durchsichtige firnissartige Masse, die beim Begiessen mit Wasser weiss und undurchsichtig wird. Es schmeckt äusserst bitter, ist schwierig löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und kaum löslich in Aether. Diese Lösungen reagiren neutral; die wässrige Lösung wird durch Gerbsäure sehr reichlich weiss gefällt. Beim Erhitzen schmilzt das Quassiin wie Harz, bei vermehrter Hitze wird es zerstört. Wiggers hat das Quassiin auch der Elementaranalyse unterworfen, allein die aus dieser Analyse be-



rechnete Formel scheint mir noch nicht sicher festgestellt zu sein.

Das Quassiaholz ist ziemlich reich an mineralischen Bestandtheilen, besonders an Salpeter und Chlornatrium, welches letztere Salz aus dem Extracte bisweilen in Würfeln herauskrystallisirt.

Die Quassia ist durch den darin enthaltenen Bitterstoff, das Quassin, woran die Rinde reicher als das Holz ist, für Insekten und namentlich Fliegen ein Betäubungsmittel, aber für den Menschen ein Amarum, das aber nicht mehr und nicht weniger wirkt als die übrigen Amara z. B. Radix Gentianae. Von den Zubereitungen der Quassia ist nur mehr das Extrakt officinell. Hie und da gebraucht man einen Quassiawein als magenstärkendes Mittel. Derselbe wurde früher in einigen Gegenden Oesterreichs auf die Weise bereitet, dass man sich vom Drechsler aus dem dickeren Jamaikanischen Quassiaholz Becher drehen liess, welche die Patienten Abends mit Wein füllten. Einen solchen Becher voll liess man über Nacht stehen und trank dann am anderen Morgen seinen bitter gewordenen Inhalt. Nach wiederholtem Gebrauche wurde der Becher natürlich kraftlos; zur Stärkung wurde er dann in die Apotheke geschickt, wo man ihn mit Quassia-Absud füllte, den man einige Zeit darin stehen liess, oder wo man den Becher in die Abkochung legte und damit kochte, um ihm die frühere Kraft wieder zu verleihen. \*)

### Lignum Sassafras. Sassafras.

S. Bd. I, S. 164.

Aus der in der Pharmakopoe enthaltenen Beschreibung dieses von Nordamerika und besonders von Baltimore in grosser Menge zu uns gebrachten Wurzelholzes ergibt sich, dass dasselbe sammt der Rinde angewendet werden soll. Diese Droge und zunächst die Wurzelrinde wurde von Reinsch\*\*) näher chemisch untersucht. Der Hauptbestandtheil davon ist das ätherische Oel, welches in Pennsylvania und West New Jersey in so grosser Menge gewonnen wird, dass man die jährliche Ausbeute auf 15,000 bis 20,000 Pfund schätzt. Das Wurzelholz allein liefert bei der Destillation mit Wasser gegen 2 Proc. ätherischen Oeles, aus der Rinde aber erhält man die doppelte Menge davon. Dieses Oel besitzt den specifischen

\*) Buchners Repertorium 42, 416.

\*\*) Buchners Repertorium 89, 180.



Sassafrasgeruch, ist schwerer als Wasser, denn das spec. Gewicht ist 1,087 bis 1,094 je nach dem Alter, aber es zeigte sich, wie leicht vor auszusehen war, bei der näheren Untersuchung nicht einfach. Es bilden sich darin manchmal Krystalle eines Kampfers, welche im Jahre 1821 von Apotheker Binder\*) in Stuttgart beobachtet und genau beschrieben wurden. Diese Krystalle hatten sich in der Drogerie des Hrn. Jobst in einer Glasflasche gebildet, worin 3 bis 4 Pfund Sassafrasöl aufbewahrt wurden. Später erhielt Saint-Evre\*\*) durch Abkühlung des Oeles in einer Mischung von Eis, Kochsalz und salpetersaurem Ammoniak solche Krystalle von bedeutender Grösse, welche er nach der Formel  $C_{10}H_{10}O_2$  zusammengesetzt fand. Dieser Körper bildet harte geschobene vier- oder sechsseitige Säulen, mit zwei Flächen zugeschärft. Sein spec. Gewicht ist 1,245 oder, wenn bei  $12^\circ C.$  geschmolzen 1,111. Die geschmolzenen Krystalle erstarren bei  $7,5^\circ C.$  und sieden bei  $232^\circ C.$  Das ätherische Oel selbst wurde dann von Grimaux und Ruotte\*\*\*) näher untersucht. Durch Schütteln mit Kalilauge konnten sie dem Oele, welches frisch rectificirt farblos war, eine kleine Menge eines phenolartigen Körpers entziehen. In grösserer Menge wurde dann daraus durch fractionirte Destillation ein Kohlenwasserstoff, Safran genannt, von der Formel  $C_{10}H_{10}$  erhalten. Dieser Theil des Oeles ist rechtsdrehend, siedet bei  $155$  bis  $157^\circ C.$  und hat ein spec. Gewicht von 0,8345. Der grösste Theil des Oeles, und zwar  $\frac{9}{10}$ , besteht aber aus dem sauerstoffhaltigen Safrol, welches dieselbe Zusammensetzung wie der Sassafraskampfer,  $C_{10}H_{10}O_2$ , hat, bei  $231$  bis  $233^\circ$  siedet, ein spec. Gewicht von 1,114 hat und keine Wirkung auf das polarisirte Licht äussert. Dieser Theil besitzt den Geruch des Sassafrasöles und blieb bei  $-20^\circ C.$  noch flüssig. Daraus kann man wohl schliessen, dass darin kein Kampfer aufgelöst war. Dieser scheint durch eine isomere Umwandlung unter noch nicht näher ermittelten Bedingungen aus dem Safrol zu entstehen. Aber man kann mit Flückiger und Arzruni †) auch annehmen, dass Safrol und Sassafraskampfer identisch sind, dass ersteres unter gewissen Umständen einfach zu krystallisiren vermöge, für welche Ansicht der gleiche Siedepunkt der beiden Stoffe spricht. Flückiger konnte schon bei  $0^\circ$  fast die ganze Masse rectificirten Sassafrasöles krystallinisch erstarren

\*) Buchners Repertorium 11, 346.

\*\*) Annal. de Chim. et de Phys. 3. sér. 12, 107; Liebigs Annalen 52, 396.

\*\*\*) Compt. rend. 68, 88; Liebigs Annalen 152, 88.

†) Poggenorffs Annalen 158, 244; Buchners Repert. 25, 615.



sehen, aber als die vom flüssigen Theil befreite Krystallmasse bei ungefähr 70° C. geschmolzen wurde, trat selbst bei -12° C. keine Erstarrung mehr ein, bis einmal zufällig bei wenigen Graden unter 0° die ganze Masse wieder erstarrte. Als nun diese bloß bei einer +20° C. nicht übersteigenden Temperatur geschmolzen wurde, gelang es leicht, sie wieder zur Krystallisation zu bringen, besonders wenn Sorge getragen wurde, in der Flüssigkeit noch einige Krystalle übrig zu lassen, wobei schöne regelmässige, stark lichtbrechende Krystalle des monosymmetrischen Systemes erhalten werden konnten. Was den Gebrauch des ätherischen Sassafrasöles betrifft, so dient es in Nordamerika hauptsächlich zum Aromatisiren kohlenstoffhaltiger Getränke sowie von Tabak und Toilettseife. Aber auch zur Verfälschung des Copaivabalsams und theurerer ätherischer Oele soll es dienen.

Ueber die übrigen Bestandtheile des Sassafras ist wenig zu sagen. Ausser ätherischem Oel und den gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen hat Reinsch und zwar zunächst in der Wurzelrinde Harz, Gerbsäure und einen besonderen, von ihm Sassafrid genannten Stoff gefunden, welcher sich bei der Behandlung des alkoholischen Extractes mit Wasser als rothbraunes, in Aether nur wenig lösliches Pulver ausschied und ein Produkt der Zersetzung der Gerbsäure zu sein scheint.

Das Sassafrasholz steht in seiner Wirkung der Radix Sarsaparillae sehr nahe und wird häufig mit dieser Wurzel zusammen sowie als Bestandtheil des Holzthees bei inveterirter Syphilis etc. verordnet.

### Linimentum ammoniatum. Flüchtigtes Liniment.

S. Bd. I, S. 165.

Dieses Liniment kann so schnell bereitet werden, dass es nicht nothwendig erscheint, dasselbe vorräthig zu halten. Ein längeres Aufbewahren des Mittels ist sogar nachtheilig insofern das darin enthaltene Olivenöl ranzig werden kann; es macht sich dann auf der Haut ein unangenehmer ranziger Geruch nach dem Einreiben des Linimentes bemerkbar, was nicht sein soll. Wenn der Salmiakgeist die vorgeschriebene Stärke hat, so bleibt die durch Zusammenschütteln von 4 Theilen Oel und 1 Th. Salmiakgeist gebildete dickliche Mischung auch längere Zeit homogen. Ist aber die Aetzammoniakflüssigkeit zu schwach, so tritt nach und nach eine theilweise Scheidung des Oeles ein, welches obenauf schwimmt.



Findet bei dieser Vermischung von Oel und Salmiakgeist eine wenn auch nur theilweise Verseifung statt oder ist das flüchtige Liniment ein blosses mechanisches Gemisch? Der erste Theil dieser Frage ist noch nicht auf bestimmte Weise bejaht worden. Wenn bei der Berührung der beiden Stoffe wirklich eine Verseifung mit Ausscheidung von Glycerin stattfinden sollte, so ist diese Veränderung jedenfalls nur eine höchst unvollkommene, denn auch bei längerer Aufbewahrung des Linimentes findet man darin das Oel und das Ammoniak jedenfalls zum allergrössten Theil im ungebundenen Zustande, so dass man das flüchtige Liniment der Hauptsache nach nur als blosses emulsionsartiges Gemisch, worin die Oeltröpfchen im Salmiakgeist zertheilt sind, betrachten kann. Anders mag es sich bei der Einwirkung einer alkoholischen Lösung des Ammoniaks auf Olivenöl und andere fette Oele verhalten. Wenigstens will Boullay\*) in einer Auflösung von Olivenöl und anderen Oelen in mit Ammoniak gesättigtem Alkohol, welche 14 Jahre verschlossen gestanden hatte, die Bildung des Amides der Margarinsäure unter Ausscheidung von Glycerin beobachtet haben. Das gebildete Margaramid, welches nach jetziger Anschauung ein Gemisch der Amide der Palmitinsäure und Stearinsäure wäre, schied sich nach Verflüchtigung des freien Ammoniaks durch Erwärmen und Auflösung der Masse in kochendem Alkohol während des Erkaltens im krystallinischen Zustand ab. Schneller soll man dieses Amid bei längerer Einwirkung ammoniakalischen Alkohols auf Olivenöl nach künstlicher Erkaltung erhalten können. Auch in einem alten Linimentum volatile will man dieses Amid gefunden haben, wodurch das gleichzeitige Vorkommen von Glycerin in einem solchen Liniment angenommen werden muss.

Das flüchtige Liniment vereinigt die reizende Wirkung des Salmiakgeistes und die einhüllende des Olivenöles auf die Haut. Man benützt es als gelind erregendes Einreibungsmittel bei Schwäche, Lähmung, sowie bei veralteten rheumatischen und gichtischen Affectionen.

### Linimentum ammoniato-camphoratum. Flüchtiges Kampherliniment.

S. Bd. I, S. 165.

Dieses Liniment unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, dass es anstatt blossen Provenceröles Kampheröl,

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. 3. sér. 5, 329; Pharm. Centralbl. 1844, 428.



mithin eine Auflösung von Kampher in Provenceröl mit Salmiakgeist gemischt enthält. Man schüttelt auch hier 4 Theile des ersteren mit 1 Th. des letzteren zusammen. Bei der Anwendung dieses Linimentes gesellt sich zur Wirkung des einfachen flüchtigen Linimentes die reizende Wirkung des Kamphers.

### Linimentum saponato-ammoniatum. Flüssiges Seifenliniment.

S. Bd. I, S. 165.

Das flüssige Seifenliniment wird als zertheilendes und zugleich reizendes Mittel nur selten angewendet. Im Falle seiner Bereitung wähle man eine möglichst weisse und harte, durch Austrocknen vom grössten Theil des Wassers befreite Hausseife, wovon 1 Theil geschabt bei Digestionswärme in 30 Th. Wasser und 10 Th. Weingeist aufzulösen ist, worauf der Lösung 15 Th. Salmiakgeist beigemischt werden. Dieses Liniment ist emulsionsartig trübe und etwas zähflüssig.

### Linimentum saponato-camphoratum. Opodeldof.

S. Bd. I, S. 166.

Die Bereitung des Opodeldofs ist leicht auszuführen. Man gebe das Pulver der Hausseife und der Oelseife nebst dem Kampher in Stücken in einen hinreichend geräumigen Glaskolben, giesse die vorgeschriebene Menge Weingeist darauf und setze das nur lose verschlossene Gefäss unter bisweiligem Umschütteln gelinder Wärme aus, so dass der Weingeist nicht zum Kochen komme. Wenn Alles gelöst ist, werde die noch warme Flüssigkeit in einen anderen Kolben mit Anwendung eines die Lösung rasch durchlassenden Filtrums und eines bedeckten Trichters so schnell als möglich filtrirt. Die weingeistige Flüssigkeit läuft gewöhnlich so geschwind durchs Filtrum, dass, wenn nicht besonders grosse Quantitäten filtrirt werden, ein Gestehen der Flüssigkeit im Filtrum zur Gallerte nicht zu befürchten ist, besonders wenn man den gläsernen oder porzellanenen Trichter zuvor gehörig erwärmt hat. Man hat, um das Gestehen der Flüssigkeit während des Filtrirens zu vermeiden, die Anwendung eines doppelwandigen Trichters empfohlen, dessen Zwischenraum mit warmem Wasser gefüllt



ist, oder vielmehr eines mit einem Blechtrichter umgebenen Trichters. Von allen Heissfiltrirapparaten, deren Anwendung man vorgeschlagen hat, um das Gelatiniren oder Festwerden und Krystallisiren heisser Flüssigkeiten während des Filtrirens zu verhüten, verdient Plantamours\*) Wasserbadtrichter den Vorzug, weil hier das Wasser, womit der Zwischenraum zwischen Blechtrichter und dem eigentlichen Filtrirtrichter gefüllt ist, an einem an dem Blechtrichter seitwärts angelötheten blechernen Rohr mittelst einer Lampe beständig erwärmt werden kann. Aber zum Filtriren der warmen weingeistigen Lösung der Seife und des Kampher ist, wie schon erwähnt, ein Heissfiltrirapparat in der Regel gar nicht nothwendig, weil, wenn man gutes Filtrirpapier anwendet, die warme Flüssigkeit so schnell durchs Filtrum läuft, dass sie keine Zeit findet, sich im Filtrum bis zum Gelatiniren abzukühlen. Wenn das Filtriren beendigt ist, mische man zum Filtrat die vorgeschriebenen ätherischen Oele und den Salmiakgeist, dann fülle man mit dieser Mischung sogleich die hergerichteten Opodeldokgläser, welche unmittelbar darauf gut verschlossen und zur schnellen Abkühlung in kaltes Wasser gestellt werden.

Die Hauptschwierigkeit in der Herstellung eines gleichmässig guten, eine bei Handwärme leicht schmelzende durchscheinende weiche Gallerte darstellenden Opodeldoks liegt in der ungleichen Beschaffenheit der Hausseife. Die Fähigkeit einer warmen weingeistigen Seifenlösung, beim Erkalten zu einer weichen Gallerte zu gestehen, hängt von einem gewissen Verhältniss an Talgseife d. h. an stearinsäurem und palmitinsäurem Natron ab. Nun werden aber in den Seifensiedereien gar verschiedene Fette mit mehr oder weniger Stearin und Palmitin verarbeitet und die in den Stearinsäure-Fabriken erzeugte Seife ist vorherrschend eine Oelseife, weil dort die bei der Gewinnung der Stearinsäure abfallende Oelsäure zur Seifenfabrikation verwendet wird. Man hat zur Bereitung des Opodeldoks die Anwendung der Butterseife empfohlen, weil diese ein vorzügliches Präparat liefert; allein da man bei dem hohen Preise echter Kuhbutter diese nicht zum Seifensieden verwendet, so ist eben keine Butterseife käuflich zu haben und die Apotheker werden sie wegen des erhöhten Preises selbst auch nicht darstellen wollen. Es bleibt also nichts anderes übrig als sich an eine der kleineren Seifensiedereien in welchen vorzugsweise Talg auf Seife verarbeitet wird, zu wenden, um sich eine gute, zur Opodeldokbereitung geeignete Hausseife zu verschaffen. Der sehr wechselnde Wassergehalt in der käuflichen Seife hat auf die Beschaffenheit des Präpa-

\*) Pogendorffs Annale 67, 417; Buchners Repert. 93, 234.



rates weniger Einfluss, weil die beiden Seifen zur Opodeldokbereitung gepulvert und deshalb gut getrocknet angewendet werden müssen. Manchmal entstehen im Opodeldok krystalinische körnige Ausscheidungen, sogenannte Sternchen, welche verschiedener Natur sein können, denn bald rühren sie von stearin- und palmitinsäuren Salzen, bald von kohlen-säurem Natron und Chlornatrium her, wovon in der Seifenmasse beim Aussalzen immer etwas zurückbleibt. Um diese Sternchen zu entfernen, bleibt nichts übrig als den Opodeldok bei gelinder Wärme zu schmelzen und von den abgeschiedenen Körnchen abzugiessen oder abzufiltriren. Das vorgeschriebene rasche Abkühlen der warmen Opodeldokmischung soll die Sternchenbildung verhindern.

Der Opodeldok vereingt in sich die reizenden Wirkungen des Ammoniaks, des Kampfers und der ätherischen Oele mit der schmerzstillenden des Weingeistes und der vertheilenden Wirkung der Seife. Er wird noch häufig bei nicht entzündlichen rheumatischen und gichtischen Leiden zum Einreiben benützt.

### Linimentum saponato-camphoratum liquidum. Flüssiger Opodeldok.

S. Bd. I, S. 166.

Da zur Bereitung des flüssigen Opodeldoks nur Oelseife und keine Hausseife in Weingeist gelöst wird, so bleibt die Lösung auch nach dem Erkalten flüssig. Die Pharmakopoe lässt die ätherischen Oele und den Salmiakgeist der noch warmen Auflösung der Seife und des Kampfers vor dem Filtriren zusetzen. Besser wäre es wohl, die Auflösung zuerst zu filtriren und erkalten zu lassen bevor die ätherischen Oele und der Salmiakgeist hinzugesetzt werden.

Der flüssige Opodeldok wird ebenso aber viel seltener als die Opodeldokgallerte angewendet.

### Liquor Ammonii acetici. Essigsaure Ammoniumflüssigkeit.

S. Bd. I, S. 165.

Die Pharmakopoe schreibt vor, dass zur Bereitung des Spiritus Mindereri 10 Theile Salmiakgeist mit 9 Th. oder so



viel verdünnter Essigsäure, als zur Neutralisation erforderlich ist, gemischt werden sollen. 9 Th. Essigsäure sind aber zur Neutralisation von 10 Th. Salmiakgeist viel zu wenig und man muss daher, um den Sättigungspunkt zu erreichen, mit dem Zusatz der Essigsäure noch ziemlich lange fortfahren. Da der officinelle Salmiakgeist 10 Proc. Ammoniak und die verdünnte Essigsäure 30 Proc. Essigsäurehydrat enthält und 17 Th. (1 Aeq.) Ammoniak gerade von 60 Th. (1 Aeq.) Essigsäure gesättigt werden, 17 Th. Ammoniak aber in 170 Th. Salmiakgeist und 60 Th. Essigsäurehydrat in 200 Th. der verdünnten Essigsäure enthalten sind, so folgt daraus, dass, wenn die beiden Präparate den richtigen Gehalt haben, 10 Th. Salmiakgeist gerade von 11,76 Th. verdünnter Essigsäure neutralisirt werden. Die Vorschrift sollte also lauten: Salmiakgeist, 10 Theile. Setze hinzu verdünnte Essigsäure,  $11\frac{1}{2}$  Theile, oder so viel als zur Neutralisation erforderlich ist.

Den grösseren Theil der Essigsäure kann man ziemlich rasch zum Salmiakgeist setzen, wobei sich die Mischung etwas erwärmt. Von der übrigen kleineren Portion der Säure giesse man unter Umrühren mit einem Glasstabe nur immer wenig auf einmal hinzu, wobei man mit dem Glasstabe bisweilen einen Tropfen der Flüssigkeit auf Streifen sowohl von Curcuma- als auch von Lackmuspapier bringe. Wenn die Farbe weder des einen noch des anderen Reagenspapieres mehr verändert oder das Lackmuspapier kaum mehr geröthet wird, höre man mit dem Hinzutröpfeln der Säure auf, worauf man die erkaltete und auf die Wage gebrachte Flüssigkeit nur noch mit so viel destillirtem Wasser zu verdünnen hat, dass das Gewicht derselben genau 30 Theile betrage. Diess ist nämlich die Menge Minderersgeist, welche mit 10 Th. Salmiakgeist bereitet, den von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Gehalt von 15 Proc. essigsäuren Ammoniums enthält, weil 1 Th. Ammoniak, enthalten in den vorgeschriebenen 10 Th. Salmiakgeistes, 4,53 Th. essigsäuren Ammoniums bildet, welche Menge bei einem Gehalt von 15 Proc. 30,2, mithin nahezu 30 Th. Flüssigkeit entspricht.

Die einfachste Art, um sich von der richtigen Stärke dieses Präparates zu überzeugen, ist die Bestimmung des specifischen Gewichtes, denn eine andere chemisch-analytische Methode, etwa die quantitative Bestimmung des Ammoniaks, wäre hiezu zu umständlich. Die Pharmakopoe gibt an, dass der Minderersgeist ein spec. Gewicht von 1,028 bis 1,032 besitze. Allein nach genaueren Bestimmungen hat ein Präparat mit 15 Proc. Salzgehalt bei 14° C. ein spec. Gewicht von 1,032 bis 1,033; man wird daher die erstere Zahl als das zu verlangende Minimum für das spec. Gewicht dieses Präparates zu betrachten haben.



Früher wurde der Spiritus Mindereri durch Sättigung der Essigsäure mit kohlenurem Ammonium dargestellt, da aber dieses Salz nicht immer von gleicher Zusammensetzung ist, indem das frisch sublimirte Sesquicarbonat mit der Zeit mehr oder weniger zu Bicarbonat wird, so würde ein mit kohlenurem Ammonium bereiteter Minderersgeist einen wechselnden Gehalt an essigsurem Ammonium haben, wenn man bei der Bereitung nicht von einer bestimmten Menge, also von 11,76 Th. verdünnter Essigsäure ausginge, zu welcher dann das kohlenure Ammonium portionweise bis zur Neutralisation gesetzt werden müsste. Wenn diese Saturation nicht erwärmt wird, bleibt in der Flüssigkeit immer etwas Kohlensäure gelöst, welche dem Präparat einen prickelnden Geschmack verleiht, der früher daran beliebt war.

Die essigsure Ammoniumflüssigkeit sei klar und farblos, aber wegen vorhandener Spuren brenzlicher Stoffe nimmt sie bisweilen mit der Zeit eine schwache gelbliche Färbung an. Die Pharmakopoe verlangt zweckmässiger Weise nicht, dass die in der Wärme vollkommen flüchtige Flüssigkeit vollkommen neutral sei, sondern sie fordert nur eine so viel als mögliche Neutralität. Man sehe aber darauf, dass nicht die alkalische Reaction etwas vorherrsche, weil dadurch das Präparat in Mixturen mit rothen Fruchtsäften eine Missfarbe erzeugen würde, während eine schwach saure Reaction nicht von geringstem Nachtheil ist. Auch ein anfangs ganz neutraler Liquor wird mit der Zeit die Eigenschaft erlangen, Lackmuspapier schwach zu röthen, weil das gelöste essigsure Ammonium schon bei gewöhnlicher Temperatur einige Neigung zur chemischen Dissociation zeigt, wobei etwas Ammoniak abdunstet. Rascher erfolgt die Zersetzung natürlich in der Wärme; während des Eindampfens geht zuerst das flüchtigere Ammoniak fort, dann folgt allmählig mit dem Wasserdampf die Essigsäure und es bleibt selbst beim Verdampfen bei gelinder Wärme kein salziger Rückstand. Wegen der leichten Zersetzung des essigsuren Ammoniums in der Wärme ist es nämlich nicht möglich, dieses Salz durch Abdampfen seiner Lösung im festen Zustande zu erhalten, diess gelingt nur, wenn man Eisessig oder Essigsäurehydrat ohne ungebundenes Wasser mit trockenem Ammoniak sättigt oder wenn man ein Gemenge gleicher Aequivalente trockenen essigsuren Kalkes oder Kalis und Salmiak in einer Retorte erhitzt, wobei aber das essigsure Ammonium unter Abgabe von Wasser grösstentheils in Acetamid verwandelt wird.

Der Minderersgeist besitzt einen schwach erwärmenden und etwas stechend salzigen Geschmack; auch das reinste Präparat zeigt einigen Geruch, welcher aber nicht brenzlich



sein darf. Wäre letzteres der Fall, so müsste der Liquor mit frisch geglühter grob zerstoßener Holzkohle geschüttelt werden, bis der empyreumatische Geruch verschwunden ist. Auch durch Aufkochen lässt sich das Empyreuma entfernen, nur muss man nach dieser Operation wieder das verlangte spezifische Gewicht und den nöthigen Grad der Neutralisation herstellen. Das Präparat darf weder von einem Metall noch von einem schwefelsauren Salz verunreinigt sein; es darf daher weder Schwefelwasserstoffwasser noch Chlorbaryum eine Trübung darin hervorbringen. Von Chlor darf sie höchstens nur Spuren enthalten; die mit Salpetersäure angesäuerte Flüssigkeit darf durch Silberlösung höchstens nur sehr schwach getrübt werden.

Der Spiritus Mindereri hat seinen Namen von dem in Augsburg gebürtigen und 1621 verstorbenen Arzte Raymund Minderer, welcher dieses Arzneimittel besonders empfahl. Man unterschied früher zwischen essigsaurer Ammoniumflüssigkeit und Spiritus Mindereri. Erstere war das unverdünnte Produkt der Sättigung der concentrirten Essigsäure mit kohlen-saurem Ammonium, der Minderersgeist aber stellte jenes mit Wasser verdünnte Sättigungsprodukt ungefähr von der Stärke des jetzigen Präparates dar.

Dieses in früherer Zeit ungemein häufig als Schweiß erregendes Mittel gebrauchte Präparat wird in der Neuzeit wohl selten mehr als Zusatz zu Mixturen verwendet, da sein ihm nachgerühmter Einfluss auf die Vermehrung der Schweißsecretion nicht über jedem Zweifel erhaben steht und man im Besitze viel sicherer wirkenden Agentien sich befindet.

### Liquor Ammonii anisatus. Anishaltige Ammoniumflüssigkeit.

S. Bd. I, S. 167.

Der jetzige Liquor Ammonii anisatus ist nicht identisch mit dem früheren Spiritus Salis Ammoniaci anisatus. Dieser wurde bereitet durch Destillation von Salmiak, Pottasche, Anis und gewöhnlichem Branntwein, er stellte demnach eine Lösung von kohlen-saurem Ammonium und Anisöl in wässrigem Weingeist dar. Das jetzige Präparat ist aber eine Mischung von 5 Th. Salmiakgeist mit einer Auflösung von 1 Th. Anisöl in 24 Th. Weingeist.

Der Liquor Ammonii anisatus vermehrt ganz entschieden Puls und Respiration bei kranken Menschen, so dass



derselbe als ein Analepticum und als Expectorans im Gebrauche steht. Besonders ist in letzterer Beziehung sein günstiger Einfluss bei Bronchitis oft geradezu auffallend.

Rp. Mixtur. gummos. 150,0  
Liquor Ammonii anisat. 2,0  
Syrup. simpl. 30,0  
M. D. S. Stündlich 1 Esslöffel voll.

### Liquor Ammonii carbonici. Kohlenfaure Ammonium- flüssigkeit.

S. Bd. I, S. 167.

Zur Bereitung dieser Flüssigkeit wähle man feste harte Stücke des kohlen-sauren Ammoniums, welche frei von durch Verwitterung entstandenem doppelkohlen-saurem Ammonium sind. Sollte das anderthalbfach kohlen-saure Ammonium auf der Oberfläche verwittert sein, so schabe man diese zuvor mit einem Messer ab. Die Lösung in der fünffachen Menge destillirten Wassers kann in einem Glaskolben vorgenommen und durch gelinde Wärme unterstützt werden. Nur vermeide man zu starke Wärme, weil dabei ein Zerfallen des Sesquicarbonates in entweichendes Ammoniak und in Bicarbonat stattfindet. Die Lösung ist in der Regel so klar, dass ein Filtriren derselben nicht nothwendig ist.

Der Liquor Ammonii carbonici ist als Analepticum mehrfach im Gebrauche, steht aber in seiner Wirkung hinter den Aetherarten zurück. Als Gegenmittel gegen Blausäure-Vergiftung, wofür er empfohlen wurde, ist er ohne Werth.

### Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi. Flüssiges brenzlich- kohlen-saures Ammonium.

S. Bd. I, S. 168.

Dieser Liquor ist an die Stelle des Hirschhorngestes, Spiritus Cornu Cervi getreten, welcher bekanntlich das wässrige Produkt der trockenen Destillation des Hirschhorns und anderer Knochen sowie thierischer Substanzen ist. Da dieses Produkt ungleich im Gehalt an kohlen-saurem Ammonium und brenzlichem Oel ist, so wurde es später, um ein Präparat von gleicher Beschaffenheit zu erhalten, durch die



Auflösung des brenzlich-kohlensauren Ammoniums in Wasser ersetzt. Diese Flüssigkeit wird ebenso dargestellt wie die vorige, nämlich durch Auflösung von 1 Theil brenzlich-kohlensauren Ammoniums in 5 Th. destillirten Wassers, nur muss man die Auflösung zur etwaigen Absonderung brenzlichen Oeles verschlossen einige Tage stehen lassen, bevor man sie filtrirt. Das schwach gelbliche Filtrat wird durch Luft einfluss mit der Zeit braungelb, welche Veränderung durch Einwirkung des Lichtes begünstigt wird. Um diess soviel als möglich zu vermeiden, muss das Präparat wohlverschlossen vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Das flüssige brenzlich-kohlensaure Ammonium wird jetzt kaum mehr angewendet. Früher diente es als Excitans oder Analepticum ähnlich dem Liquor Ammonii carbonici, zu dessen Wirkung sich hier noch diejenige des ätherischen Thieröles gesellt.

### Liquor Ammonii caustici. Salmiakgeist.

S. Bd. I, S. 168.

Zur Bereitung reinen Salmiakgeistes im Kleinen kann folgende Vorschrift befolgt werden:

frisch gebrannter Kalk, *1000 Theile*,  
werde gelöscht mit

Wasser, *400 Theilen*.

Nach dem Erkalten gebe man ihn in einen hinreichend geräumigen gläsernen Kolben, dann setze hinzu

gröblich gepulverten Salmiak, *800 Theile*  
und

Wasser, *400 Theile*.

Durch Schütteln werde das Ganze so gut als möglich gemengt, worauf der Kolben sogleich ins Sandbad gesetzt und an dessen Hals mittelst eines wohl schliessenden durchbohrten Kork- oder Kautschuk-Stöpsels eine gebogene gläserne Röhre befestiget werde, welche man mit ihrem längeren Schenkel bis auf den Boden einer geräumigen dreihalsigen, ein wenig, etwa 100 Theile Wasser enthaltenden Waschflasche gehen lasse, an deren einem Tubus sie auch mittelst eines durchbohrten Stöpsels luftdicht befestiget werde. In dem zweiten Tubus der Waschflasche stecke man ebenfalls mittelst eines durchbohrten Stöpsels eine in das Wasser tauchende gerade, an beiden Enden offene Sicherheitsröhre und in die dritte Oeffnung eine zweimal gebogene gläserne Röhre, durch deren längeren Schenkel das gewaschene Ammoniakgas in

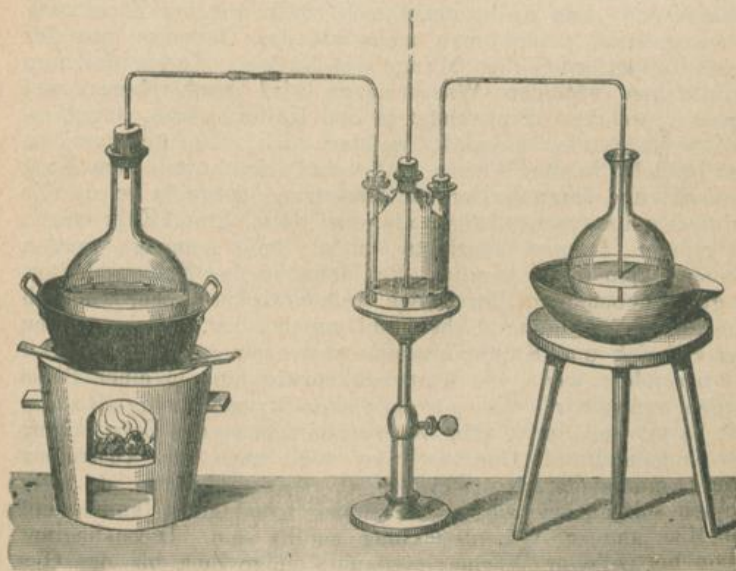


destillirtes Wasser, 1600 Theile, geleitet werde, welches sich in einer hinlänglich geräumigen offenen, nur mit Papier lose bedeckten Flasche befindet, die man zur Abkühlung in ein mit kaltem Wasser gefülltes Gefäss stelle.

Nachdem die Fugen nöthigen Falles mit fettem Kitt bestrichen worden sind, lasse man das Ammoniakgas bei anfangs gelindem Feuer sich entwickeln und beendige die Operation, wenn bei vermehrter Hitze sich keine Gasblasen mehr zeigen. Der erhaltene Salmiakgeist werde dann noch mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, dass er bei einer Wärme von 15° C. gerade ein spezifisches Gewicht von 0,96 bekomme, worauf er in mit Glasstöpseln gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt werde.

Der zur Bereitung des Salmiakgeistes im Kleinen dienende Apparat ist durch unten stehende Figur 1 zur Anschauung gebracht; er ist in der oben gegebenen Vorschrift so hinlänglich beschrieben, dass die Abbildung keiner weiteren Erläuterung bedarf.

Fig. 1.

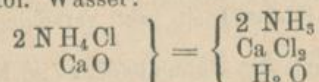


Zur Bereitung des Salmiakgeistes im Grossen wird der gläserne Kolben durch ein Entwicklungsgefäss von Gusseisen, eine Art Destillirblase ersetzt. Dieses Gefäss ist entweder



cylindrisch oder bauchig; seine Oeffnung ist weit genug, dass das Gefäss leicht gefüllt und ausgeleert werden kann, aber doch nicht zu weit, um nicht bequem luftdicht verschlossen werden zu können. Diese gusseisernen Ammoniakentwicklungsgefässe ersetzen nun zweckmässig die gewöhnlichen kupfernen Destillirblasen, welche man früher zur Bereitung des Salmiakgeistes im grösseren Massstabe allgemein benützt hat, welche aber vom Ammoniak stark angegriffen werden.

Indem 2 Molecüle oder 1 Aequivalent Chlorammonium und 1 Mol. Kalk nebst der nöthigen Menge Wasser in der Wärme aufeinander wirken, entstehen 2 Mol. oder 1 Aeq. Ammoniak, welches sich gasförmig verflüchtigt, 1 Mol. Chlorcalcium und 1 Mol. Wasser:



Da 1 Aeq. Salmiak (53,5) theoretisch 1 Aeq. Kalk (28) zur Zersetzung erfordert, so würden zur Zerlegung von 800 Theilen Salmiak schon 418,7 Th. oder etwas mehr als die Hälfte Kalk genügen. Da aber der gebrannte Kalk bei weitem nicht chemisch rein ist und um der innigen Berührung des Salmiaks mit dem Kalk zum Zweck vollkommener Zersetzung sicher zu sein, nimmt man mehr als das Doppelte von der theoretisch erforderlichen Menge des Kalkes. Ausser der zum Kalklösen nöthigen Wassermenge wird noch ebenso viel Wasser, welches man zuletzt in den Kolben giesst, angewendet, wodurch der Salmiak, welcher nicht fein gepulvert zu sein braucht, in der Wärme gelöst und leichter mit dem Kalk gemischt und somit besser zur Zersetzung gebracht wird. Es ist diess um so nothwendiger als sonst Salmiak und Kalk wegen zu grossen Ammoniakverlustes nicht innig gemengt werden können; man muss nämlich die Mengung des Kolbeninhaltes, so gut es eben geht, durch Schütteln bewerkstelligen, wodurch eine innige Mengung nicht wohl möglich ist. Einige setzen dem Salmiak und Kalkhydrat eine noch grössere Menge Wasser zu, besonders wenn die Ammoniakentwicklung in einer Blase vorgenommen wird, was ich aber eher für nachtheilig als nützlich halte, weil durch den Wasserüberschuss die Entwicklung des Ammoniaks als Gas erschwert wird und zum Austreiben allen Ammoniaks eine stärkere Hitze erforderlich ist. Der Kolben soll nur bis zur Hälfte seines bauchigen Raumes mit der Mischung zur Gasentwicklung gefüllt sein. Diese beginnt schon bei gelinder Wärme; es dauert einige Zeit, bis das Gas durch das Waschwasser hindurch in das zur Absorption bestimmte destillirte Wasser gelangt, durch welches anfangs die im Kolben befindliche und durch die Erwärmung ausgedehnte



Luft entweicht. Das zuerst übergehende Ammoniakgas wird nämlich vom Waschwasser aufgenommen und erst wenn dieses mit Gas gesättigt ist, gelangt letzteres dann in das vorgeschlagene destillierte Wasser. Desshalb soll man in die Waschflasche nicht zu viel Wasser giessen, damit in diesem nebst mit dem Gasstrom übergerissenen Theilchen von Kalk und Chlorcalcium nicht zu viel Ammoniak zurückgehalten werde. Nach und nach, wenn das Feuer verstärkt wird, erhitzt sich das Waschwasser so bedeutend, dass es allerdings den grössten Theil des aufgenommenen Ammoniaks wieder fahren lässt, allein etwas wird von letzterem doch zurückgehalten und ein Verlust ist unvermeidlich. Während der Operation wird durch überdestillirendes Wasser das Volumen des Waschwassers bedeutend vermehrt, wesshalb die Waschflasche nicht zu klein sein darf. Das durch das Waschwasser hindurchgehende Ammoniakgas gelangt natürlich warm in das zu seiner Aufnahme bestimmte Wasser und da bei der Auflösung des Gases im Wasser auch Wärme frei wird, so ist es, damit nichts vom Gas entweiche, doppelt nothwendig, die Flasche mit dem destillirten Wasser während der ganzen Dauer der Operation gut abzukühlen. Das Ammoniakgas wird vom kalt gehaltenen Wasser unter bedeutender Vergrößerung des Volumens so begierig absorbiert, dass nichts davon hindurchgeht, sondern die ganze an der Mündung der Gasleitungsröhre mit dem Wasser zusammentreffende Gasmenge unter klapperndem Geräusch aufgelöst wird. Wenn trotz verstärkten Feuers diese Erscheinung aufgehört hat, kann man die Operation als beendet ansehen. Einer vermehrten Hitze bedarf es aber, um alles Ammoniak gasförmig zu entwickeln, immerhin, weil das gebildete Chlorcalcium ein Bestreben hat, viel Ammoniak zu absorbiren, welches dann erst bei gehöriger Hitze wieder daraus ausgetrieben werden kann. Sobald die Ammoniakentwicklung aufgehört hat und die Hitze etwas vermindert wird, entsteht im Innern des Apparates ein luftverdünnter Raum, der durch von aussen durch die an der Waschflasche angebrachte Sicherheitsröhre eintretende und durch das Waschwasser hindurchgehende Luft wieder ausgefüllt wird. Würde diese Vorrichtung fehlen, so würde, um den leeren Raum auszufüllen, der gebildete Salmiakgeist durch die Gasleitungsröhre in die Waschflasche und von da in das Gasentwicklungsgefäss zurücksteigen. Wenn die Ammoniakentwicklung in einem gläsernen Kolben vorgenommen wird, muss dieser bald nach Beendigung der Operation geöffnet und auf seinen Inhalt warmes Wasser gegossen werden, damit sich das Chlorcalcium rasch auflöse. Ausserdem würde es unter Bindung vom Wasser krystallinisch werden, auch mit Kalkhydrat eine krystallinische Verbindung



eingehen und in Folge der dadurch bewirkten Ausdehnung würde der Kolben zerspringen. Dieser Rückstand von der Salmiakgeistbereitung kann zur Bereitung von Choralcium auf die unten beschriebene Weise benützt werden.

Der auf die beschriebene Art gewonnene Salmiakgeist ist stärker als die Pharmakopoe ihn verlangt, er muss daher noch mit so viel destillirtem Wasser verdünnt werden, dass er bei  $+15^{\circ}$  C. gerade ein spec. Gewicht von 0,960 zeige, was einem Gehalte von nahezu 10 Proc. Ammoniak entspricht. Je stärker der Salmiakgeist ist, desto geringer ist sein spec. Gewicht; mit Hülfe der diesem Artikel beigefügten Tabelle, welche den Gehalt des Salmiakgeistes an wasserfreiem Ammoniak bei verschiedenem spec. Gewicht angibt, kann man leicht berechnen, wie viel Wasser man dem erhaltenen Salmiakgeist noch zusetzen muss, um ihn auf das von der Pharmakopoe vorgeschriebene spec. Gewicht und somit auf die verlangte Stärke zu bringen. Würde alles Ammoniak des Salmiaks als Salmiakgeist erhalten werden können, so bekäme man aus 800 Theilen Salmiak 2542 Th. officinellen Salmiakgeistes mit 10 Proc. oder 254,2 Th. Ammoniak. Allein in der Praxis kann man zufrieden sein, wenn man die dreifache Menge officinellen Salmiakgeistes von der Menge des in Arbeit genommenen Salmiaks erhält, also von 800 Th. Salmiak 2400 Salmiakgeist mit 240 Ammoniak, woraus folgt, dass nur das Ammoniak von nahezu 95 Proc. des verwendeten Salmiaks als Salmiakgeist erhalten wird. Die 240 Th. Ammoniak in die vorgeschlagenen 1600 Th. destillirten Wassers geleitet, würden 1840 Th. Salmiakgeist geben, die also noch mit 560 Th. destillirten Wassers verdünnt werden müssten, um die von der Pharmakopoe verlangte Stärke zu bekommen. Den stärksten Salmiakgeist erhält man bekanntlich durch Sättigung von Wasser bei  $0^{\circ}$  mit Ammoniakgas. Die Löslichkeit ist so gross, dass 1 Volumen Wasser von dieser Temperatur 1050 Vol. dieses Gases oder 1 Grm. Wasser 0,875 Grm. Ammoniak aufnimmt, wodurch also ein Salmiakgeist mit nahezu 47 Proc. Ammoniak und 0,870 spec. Gewicht erhalten wird. Die Löslichkeit vermindert sich aber mit der Zunahme der Temperatur und durch Kochen wird aus der wässerigen Lösung wieder alles Ammoniak ausgetrieben.

Der Rückstand von der Bereitung des Salmiakgeistes ist ein sehr geeignetes Material zur Gewinnung von Chlorcalcium, welches in der chemischen Praxis so häufig als Entwässerungsmittel benützt wird. Man schütte zu diesem Zwecke den mit warmem Wasser aufgeweichten Inhalt des Gasentwicklungsgefässes in einen eisernen Kessel, worin er eine Zeit lang gekocht werde, um noch einen Rückhalt von Ammoniak auszu-



treiben und die etwa gebildete Verbindung von Chlorcalcium mit Kalkhydrat vollends zu zersetzen. Der meiste Aetzkalk enthält Magnesia und von dieser ziemlich viel, wenn zum Kalkbrennen dolomitischer Kalkstein verwendet wurde. Durch seine zersetzende Wirkung auf den Salmiak kann daher neben dem Chlorcalcium auch Chlormagnesium entstehen, da aber dieses beim Kochen der Lösung mit überschüssigem Kalkhydrat unter Ausscheidung von Magnesiahydrat vollkommen in Chlorcalcium umgewandelt wird, so ist man sicher, dass die gekochte Lösung kein Chlormagnesium, sondern bloss Chlorcalcium nebst ein wenig Kalkhydrat enthält. Um die Flüssigkeit vom grössten Theil des ungelösten Kalkhydrates zu trennen, werde sie zuerst durch Leinwand geseiht und dann erst filtrirt. Hierauf neutralisire man die wegen des gelösten Kalkhydrates alkalisch reagirende Flüssigkeit mit Salzsäure, von der man auch einen kleinen Ueberschuss nehmen darf, und dampfe sie, wenn man reines Chlorcalcium haben will, in einer ins Sandbad gesetzten Porzellanschale unter Umrühren mit einem Glasstabe zur staubigen Trockne ein. Hierbei zerreihe man aber das Salz nicht zu Pulver, sondern man zerleinere es nur zu Stückchen, wie man sie zum Füllen von Glasröhren braucht, durch welche man zu entwässernde Gase leitet. Das Salz werde noch heiss in ein gut zu verschliessendes Gefäss gebracht. Ein Schmelzen des als Entwässerungsmittel dienenden Chlorcalciums ist nicht nothwendig; das cohärentere geschmolzene Salz zieht das Wasser sogar weniger rasch an, wie das durch blosses Eintrocknen erhaltene Chlorcalcium, welches lockerer und poröser ist. Wenn man das Chlorcalcium nicht ganz rein haben und nur als Entwässerungsmittel benützen will, kann man das Eindampfen seiner Lösung auch in einem eisernen Kessel unter Umrühren mit einem eisernen Spatel vornehmen, in diesem Falle darf aber zum Neutralisiren der Flüssigkeit keine Salzsäure im Ueberschuss genommen werden, weil die freie Salzsäure Eisen auflösen würde.

In früherer Zeit hat man zur Gewinnung des Salmiakgeistes das Ammoniak nicht gasförmig entwickelt und in Wasser geleitet, sondern man hat das Präparat durch Destillation gewonnen, indem man das Gemisch von Salmiak und gelöschten Kalk mit einer grösseren Wassermenge in einer Retorte oder Destillirblase erhitzte und das Produkt in einer Vorlage verdichtete. Ueber diese Bereitungsweise ist jetzt nicht weiteres mehr zu sagen, weil sie von Niemandem mehr befolgt wird. Nachdem man in neuerer Zeit das sogenannte Gaswasser, nämlich das in den Leuchtgasfabriken in grosser Menge sich ansammelnde wässerige Produkt der trockenen Destillation der Steinkohlen als ein vorzügliches Material zur



billigen Erzeugung von Ammonsalzen und Salmiakgeist erkannt und man aus diesem Material das schwefelsaure Ammonium zunächst für landwirthschaftliche Zwecke im Grossen zu bereiten gelernt hatte, wurde dieses Salz auch zur Bereitung des Salmiakgeistes im Grossen benützt, indem man dasselbe anstatt des Salmiaks in gusseisernen Apparaten mit gelöschtem Kalk zersetzte. Aber diese Bereitungsweise hat den Uebelstand, dass, wenn man nicht viel Wasser der Mischung zur Gasentwicklung zusetzt, der sich erzeugende Gyps eine harte Masse bildet, welche nur schwer aus dem Gasentwicklungsapparat entfernt werden kann. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat dann Fresenius\*) dieses Verfahren dahin abgeändert, dass er anstatt des blossen schwefelsauren Ammoniums ein Gemenge dieses Salzes und des Salmiaks anwandte. Dabei entsteht neben dem schwefelsauren Kalk Chlorcalcium, welches das starke Zusammenbacken der Masse verhindert, welche sich dann mit Wasser leicht erweichen und aus dem Apparat entfernen lässt. Auf 7 Theile rohen schwefelsauren Ammoniums lässt Fresenius 13 Th. krystallisirten gelben oder grauen nicht brenzlichen Salmiak nehmen. Das grob gepulverte Gemenge wird zersetzt mit 20 Th. Kalk, der mit 8 Th. Wasser gelöscht ist, nachdem man der Mischung noch 16 Th. Wasser zugesetzt hat. Aber bei dem jetzigen Stand der Dinge scheint mir überhaupt kein schwefelsaures Ammon mehr zur Fabrikation des Salmiakgeistes verwendet zu werden. Früher als man das ammoniakalische gehörig enttheerte Gaswasser zur Umwandlung in Ammonsalze direct mit den Säuren sättigte, mag die Darstellung des leicht krystallisirenden schwefelsauren Ammoniums billiger gewesen sein als diejenige des Salmiaks, aber jetzt ist der krystallisirte Salmiak billiger als das schwefelsaure Ammon und dieses nur etwas wohlfeiler als der sublimirte Salmiak, wobei noch zu bedenken ist, dass bei dem grösseren Aequivalent des Ammonsulfates von diesem zur Gewinnung einer gleichen Menge Ammoniaks mehr erforderlich ist als vom Salmiak. Um das Ammoniak, welches man aus 100 Theilen Salmiak erhält, aus schwefelsaurem Ammonium zu bekommen, sind von letzterem Salze nahezu 124 Th. erforderlich.

Die grosse Menge Salmiakgeistes, deren man nun in der Industrie bedarf, wird jetzt fast ausschliesslich direct aus den Gaswässern der Leuchtgasfabriken gewonnen. Man sättigt nun nicht mehr diese stinkenden Wässer, welche ausser kohlen-saurem Ammonium auch viel Schwefelammonium nebst

\*) Zeitschrift für analyt. Chem. 1, 186.



Theerölen aufgelöst enthalten, oder den davon durch Destillation abgezogenen, die Ammonverbindungen enthaltenden Theil mit Schwefelsäure oder Salzsäure, um zuerst schwefelsaures Ammonium oder Salmiak zu erzeugen und aus einem dieser Salze dann das Ammoniak zu entwickeln, sondern man bringt die Gaswässer, nachdem sich in verschlossenen Behältern die darin schwebenden Theertheile so gut als möglich daraus abgeschieden haben, in grossen verschlossenen eisernen Kesseln sogleich mit gelöschten Kalk zusammen, um durch Kochen das Ammoniak daraus frei zu machen, während der gebildete kohlen-saure Kalk und das Schwefelcalcium mit überschüssiger Kalkmilch zurückbleiben. Der mit dem Kochkessel in Verbindung stehende Apparat hat Aehnlichkeit mit dem zur Weingeistbereitung gebräuchlichen. Der mit dem Ammoniak entstehende Wasserdampf condensirt sich allmählig und kommt mit mehr oder weniger Ammoniak beladen wieder in den Kochkessel zurück; das mit dem Ammoniakgas mit fortgerissene Theeröl aber wird von Kohle absorbirt, womit einige mit einander zusammenhängende senkrecht stehende gusseiserne Cylinder gefüllt sind, durch welche das Gas zu streichen hat; endlich wird das so gereinigte Ammoniakgas in kaltes Wasser geleitet, um von diesem absorbirt zu werden. Der auf diese Weise gewonnene Salmiakgeist ist sehr stark, denn er enthält 20 Proc. und darüber Ammoniak, auch ist er bis auf eine Spur brenzlichen Oeles und die mineralischen Bestandtheile des Wassers so rein, dass er ohne weiteres für alle technischen Zwecke angewendet werden kann. Dieser sogenannte Doppelsalmiakgeist lässt schon weit unter dem Kochpunkt des Wassers die Hälfte und darüber von seinem Ammoniak fahren. Wird er daher in einem mit Gasleitungsröhre versehenen Gefässe bis auf 50 bis 60° C. erhitzt und das Gas in kaltes destillirtes Wasser geleitet und dieses nach gehöriger Sättigung auf das von der Pharmakopoe verlangte specifische Gewicht gebracht, so erhält man ein Präparat, welches zu pharmaceutischen und medicinischen Zwecken ganz gut verwendet werden kann.

Von jenem starken, auf die angedeutete Weise aus den Gaswässern gewonnenen Salmiakgeist werden grosse Quantitäten an diejenigen Sodafabriken abgeliefert, in welchen nun das Kochsalz nach dem sogenannten Ammoniakverfahren mittelst kohlen-sauren Ammoniaks direct in Soda umgewandelt wird. Zu diesem Zwecke wird zuerst das Ammoniak des Salmiakgeistes durch Einleiten von Kohlensäure in Ammoniumbicarbonat verändert, welches sich dann mit einer concentrirten Lösung von Chlornatrium unter hohem Druck in doppelkohlen-saures Natron und Chlorammonium umsetzt. Ersteres, welches sich aus der concentrirten Flüssigkeit als Krystallmehl aus-



scheidet, wird durch Erhitzen in Soda verwandelt; aus dem erzeugten Salmiak aber kann durch Erwärmen mit gelöschtem Kalk wieder Ammoniak gewonnen werden. Ferner dient ein grosser Theil jenes starken Salmiakgeistes zur künstlichen Erzeugung von Eis und eiskaltem Wasser, wovon man nun ungeheurere Quantitäten in Brauereien theils zur Erzeugung, theils zur Conservirung des Bieres und zu anderen Zwecken, besonders in warmen Ländern nöthig hat. Die dazu angewandten Carré'sche und andere Eismaschinen beruhen auf der Verdunstungskälte, welche bei raschem Verdunsten des Ammoniaks erzeugt wird. Diess wird bewerkstelligt durch einen raschen durch die concentrirte Ammoniaklösung geleiteten Luftstrom, wodurch das Gas mit solcher Schnelligkeit verdunstet, dass die Temperatur der Flüssigkeit bis zum Gefrierpunkt des Quecksilbers,  $-34^{\circ}$  C., sinken kann.

Um den Gehalt des Salmiakgeistes an Ammoniak bei verschiedenem specifischen Gewicht bei  $+15^{\circ}$  C. ersehen zu können, wird hier die von Ure entworfene Tabelle mitgetheilt:

Specifisches Gewicht.	Procente an Ammoniak.	Specifisches Gewicht.	Procente an Ammoniak.
0,8914	27,940	0,9363	15,900
0,8937	27,633	0,9410	14,575
0,8967	27,038	0,9455	13,250
0,8983	26,751	0,9510	11,915
0,9000	26,500	0,9564	10,600
0,9045	25,175	0,9614	9,275
0,9090	23,850	0,9662	7,950
0,9133	22,525	0,9716	6,615
0,9177	21,200	0,9768	5,500
0,9227	19,875	0,9828	3,975
0,9275	18,550	0,9887	2,650
0,9320	17,225	0,9945	1,325

Es sind noch von anderen Beobachtern Tabellen entworfen worden, welche den Gehalt des Salmiakgeistes an Ammoniak bei verschiedenem specifischen Gewicht zeigen, allein dieselben geben das Verhältniss des specifischen Gewichtes und des Procentgehaltes bei einer anderen Temperatur als bei  $15^{\circ}$  C. an, wesshalb der angegebene Procentgehalt erst einer Umrechnung auf  $15^{\circ}$  bedarf. Die häufig benützte Tabelle von Otto zeigt den Ammoniakgehalt nur innerhalb der etwas zu



eng gezogenen Gränzen von 0,9517 und 0,9783 spec. Gewicht oder 12,000 und 5,000 Ammoniak-Procenten bei 16° C.

Am sichersten wird aber der Gehalt des Salmiakgeistes an Ammoniak durch das massanalytische Verfahren mittelst Neutralisirung mit einer Säure von bestimmtem Gehalt ermittelt, wozu man eine Lösung der Oxalsäure nehmen kann, welche in 1 Liter 63 Grm. oder 1 Aequivalent reiner krystallisirter Oxalsäure aufgelöst enthält. Zu diesem Versuche genügen 10 Grm. Salmiakgeist, welche man mit einigen Tropfen Lackmustinktur anbläut und wozu man dann aus einer Bürette so lange von der Säurelösung unter Umrühren tröpfelt, bis die Uebergangsfarbe von Blau in Roth eingetreten ist. Jeder verbrauchte Cubikcentimeter der Säurelösung entspricht, da er  $\frac{1}{1000}$  Aeq. Säure enthält, 0,017 oder  $\frac{1}{1000}$  Aeq. Ammoniak. 10 Grm. Salmiakgeist mit 10 Proc. oder 1 Grm. Ammoniak brauchen demnach zur Neutralisation 58,8 CC. Säurelösung. Direct erhält man aber den Procentgehalt an Ammoniak, wenn man 1,7 Grm. Salmiakgeist abwägt, mit etwa der 20fachen Menge Wasser verdünnt, mit Lackmustinktur anbläut und mit obiger Säurelösung neutralisirt. Da gibt die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter Säurelösung sogleich den Procentgehalt an.

Bei der Prüfung des Salmiakgeistes auf seine Güte achte man, nachdem man sich von der Klarheit und Farblosigkeit sowie vom vorgeschriebenen Gehalt durch das specifische Gewicht und von der vollkommenen Flüchtigkeit überzeugt hat, vor allem darauf, dass er durch den Geruch nichts Brenzliches erkennen lasse, sondern den reinen specifischen Ammoniakgeruch zeige. Der brenzliche Geruch eines mit Emyreuma behafteten Salmiakgeistes macht sich besonders und auch bei nur sehr wenig Emyreuma bemerkbar, wenn man das Ammoniak mit verdünnter Schwefelsäure sättigt, was übrigens die Pharmakopoe nicht vorschreibt, denn es dürfte jetzt kaum ein Salmiakgeist im Handel vorkommen, der absolut frei von jeder Spur Emyreuma wäre. Dann sehe man darauf, dass das Präparat soviel als möglich frei von Kohlensäure sei, dass daher beim Mischen mit dem gleichen Gewichte Kalkwassers entweder keine oder nur eine sehr geringe Trübung entstehe. Da der Salmiakgeist in Berührung mit der Luft langsam Kohlensäure anzieht, so wird das Präparat selten vollkommen frei von Kohlensäure sein, diese darf aber nicht soviel betragen, dass Kalkwasser eine stärkere Trübung von kohlensaurem Kalk hervorbringt. Ferner darf sich im officinellen Salmiakgeist höchstens nur eine Spur von Chlor und weder Schwefelsäure, noch eine metallische Verunreinigung, noch Kalk erkennen lassen. Das mit verdünnter Salpetersäure angesäuerte Präparat darf daher durch Silberlösung höchstens nur sehr



wenig getrübt und durch Chlorbaryum und salpetersauren Baryt gar nicht verändert werden. In einer mit Salzsäure angesäuerten Probe bringe Schwefelwasserstoffwasser und in einer nicht angesäuerten Portion Schwefelammonium keine Veränderung hervor. Endlich werde das zu medicinischen Zwecken dienende Präparat durch oxalsaures Ammonium gar nicht getrübt. In dem zu anderem Gebrauche bestimmten Salmiakgeist darf wohl durch oxalsaures Ammon eine schwache Trübung entstehen; sie rührt vom Kalkgehalt des Brunnenwassers her, in welches in den Fabriken das Ammoniakgas geleitet wird.

Der Salmiakgeist wirkt als Excitans; zumal wenn das aus ihm entweichende Ammoniakgas die Nasenschleimhaut berührt, so entstehen reflectorisch vermehrte Athembewegungen, tiefere Inspirationen und meist auch heftige stossweise Expirationen, starkes Niesen. Ausserdem wirkt der Salmiakgeist als starkes Alkali caustisch auf die Gewebe, mit denen er in Berührung kommt; wegen seiner alkalischen Beschaffenheit neutralisirt er Säuren, so z. B. die Ameisensäure bei Bienen- und anderen Insektenstichen.

Die Epidermis wird vom Salmiakgeist allmählig gelockert, die Haut geröthet, wesshalb derselbe für die Haut ein Reizmittel ist, das theils für sich, theils mit Oel gemischt, als Linimentum volatile zur Anwendung kommt.

### Liquor Ammonii caustici spirituosus. Weingeistige Aetzammoniakflüssigkeit.

S. Bd. I, S. 168.

Zur Bereitung der weingeistigen Aetzammoniakflüssigkeit lässt die Pharmakopoe in den officinellen Weingeist von 0,830 specifischem Gewichte so lange Ammoniakgas leiten, bis er bei + 15° C. ein spec. Gewicht von 0,808 bis 0,810 zeigt, was einem Gehalt von ungefähr 10 Procent Ammoniak entspricht. Man kann das Ammoniakgas ebenfalls aus mit Kalkhydrat gemengtem Salmiak entwickeln und sich hiezu auch des im vorigen Artikel beschriebenen und abgebildeten Apparates bedienen wie zur Bereitung des Salmiakgeistes, nur mit dem Unterschiede, dass das gewaschene Gas nicht in Wasser, sondern in kalt gehaltenen Weingeist geleitet werde und dass, damit mit dem Ammoniak nicht zu viel Wasser in den Weingeist gelange, dem Gemenge von Salmiak und Kalkhydrat ausser dem zum Kalklösen nothwendigen Wasser kein weiteres Wasser zugesetzt werde und dass das aus dem mehr



trockenen Gemenge entwickelte Gas anstatt mit Wasser mit Weingeist gewaschen werde, wovon man ein wenig in die dreihalsige, mit der Sicherheitsröhre versehene Waschflasche gebe. Der weingeistige Aetzammoniakliquor ist kein Präparat, welches häufig verordnet wird; an den meisten Orten wird er gar nicht mehr verschrieben und da, wo er noch bisweilen angewendet wird, reicht man mit einem Vorrath von 100 bis 200 Grm. lange aus. Man braucht daher das Präparat in der Regel nicht im Grossen darzustellen, wesshalb man zur Gasentwicklung keines grossen Kolbens bedarf.

Man bringe in den Kolben frisch gebrannten Kalk, 100 Theile, den man zuvor mit Wasser, 40 Theilen, zu Pulver gelöscht hat. Dann gebe man dazu Salmiak, 80 Theile, der aber feiner gepulvert sein muss, als diess zur Bereitung des Salmiakgeistes nothwendig ist. Die beiden Pulver werden durch Schütteln des Kolbens so gut als möglich gemengt, worauf man sogleich die Verbindung mit der Waschflasche herstelle, in welcher sich, wie schon erwähnt, ein wenig Weingeist als Waschflüssigkeit befindet. Von da aus werde das bei mässiger Hitze entwickelte Gas in Weingeist, 160 Theile, geleitet, welcher sich in einer mit Papier lose bedeckten Flasche befindet, welche entweder mit frischem Wasser oder mit Schnee gut abgekühlt werden muss.

Durch Zusammenreiben des Salmiakpulvers und des Kalkhydrates in einem Mörser würde die Mengung allerdings vollständiger werden als durch blosses Schütteln im Kolben, allein wegen des sogleich auftretenden heftigen Ammoniakgeruches ist diess eine sehr belästigende Operation, welche man gern vermeidet; wenn auch durch blosses Schütteln das Gemenge nicht ganz innig ausfällt, so erhält man daraus bei den angegebenen Mengeverhältnissen doch viel mehr Ammoniak als zur Bildung einer zehnprocentigen weingeistigen Aetzammoniakflüssigkeit nothwendig ist. 160 Theile Weingeist brauchen hiezu nur 18 Th. Ammoniak; 80 Th. Salmiak geben aber theoretisch 25,6 Th. Ammoniak, also ein gutes Viertel mehr als nothwendig ist. Jedenfalls gelangt mehr Ammoniak in den Weingeist als zur Bildung eines Präparates mit 10 Procent erforderlich ist. Desshalb wird die Flüssigkeit, wenn die Gasentwicklung aufgehört hat, ein geringeres specifisches Gewicht zeigen als vorgeschrieben ist, weil das spec. Gewicht mit der Zunahme des Ammoniakgehaltes abnimmt; man muss also den Liquor nach beendigter Operation noch mit so viel Weingeist mischen, dass er das erforderliche spec. Gewicht bekomme. Zuletzt giesse man die Flüssigkeit in eine mit Glasstöpsel wohl zu verschliessende Flasche und bewahre sie an einem kühlen Orte auf.



Einige lassen zur Darstellung dieses Präparates, damit mit dem Ammoniakgas kein Wasser entweiche und in den Weingeist gelange, den zur Zersetzung des Salmiaks erforderlichen Kalk gar nicht mit Wasser löschen, sondern ohne Hydratwasser pulvern; Andere mengen den Salmiak mit einem grossen Ueberschuss trockenen Kalkhydrats, indem sie auf 1 Th. Salmiak 3 Th. gebrannten Kalk nehmen, welcher durch Besprengen mit Wasser in Pulver verwandelt wird. Alles diess ist aber nicht nothwendig, wenn man die Entwicklung des Ammoniakgases nur bei mässiger Hitze vornimmt; es geht dann bei dem oben angegebenen Mengeverhältniss mit dem Gas nur wenig Wasser über, wovon fast alles in dem zum Waschen des Gases dienenden Weingeist zurückbleibt, so dass davon in den zur Absorption des Ammoniakgases bestimmten Weingeist zu wenig gelangt, um auf die Güte des Präparates einen nachtheiligen Einfluss auszuüben. Wenn ein sogenannter Doppelsalmiakgeist mit 20 bis 30 Proc. Ammongehalt zur Verfügung steht, kann man auch diesen zur Ammoniakentwicklung benützen. Man braucht denselben nur in einem mit Gasleitungsröhre versehenen Glaskolben einer 60° C. nicht übersteigenden Wärme auszusetzen und das auftretende Gas direct in den Weingeist zu leiten, um ein den Anforderungen der Pharmakopoe vollkommen entsprechendes Präparat zu erhalten, 100 Theile starken Doppelsalmiakgeistes werden genügen, um 90 Th. Weingeist mit der gehörigen Menge Ammoniak zu versehen und 100 Th. eines Liquors mit 10 Procent Ammoniak zu liefern. Der im Kolben zurückbleibende Salmiakgeist kann dann nach dem Erkalten durch Zusatz entweder von Wasser oder nöthigenfalls von stärkerem Salmiakgeist auf das spec. Gewicht von 0,96 gebracht und als einfacher Salmiakgeist verwendet werden.

Der Dzondische weingeistige Salmiakgeist stellt eine farblose, stark nach Ammoniak riechende Flüssigkeit dar. Da der Weingeist weniger Ammoniakgas aufnimmt als das Wasser und zwar um so weniger je stärker er ist, so hat auch der weingeistige Salmiakgeist einen durchdringenderen Geruch, weil er besonders bei zunehmender Temperatur das aufgelöste Gas leichter wieder fahren lässt als der wässrige Salmiakgeist. Bei der Prüfung mit den Reagentien muss er dieselbe Reinheit zeigen wie dieser; diese Prüfung kann ganz auf die im vorausgehenden Artikel beschriebene Weise vorgenommen werden, nachdem man zuvor das Präparat mit ungefähr dem vierfachen Volumen Wasser verdünnt hat.

Der weingeistige Salmiakgeist übt bei seiner äusserlichen Anwendung eine etwas stärker reizende Wirkung auf die Haut aus als die wässrige Aetzammoniakflüssigkeit.



**Liquor Ammonii succinici. Bernstein-säure Ammonium-flüssigkeit.**

S. Bd. I, S. 169.

Zur Darstellung dieses Präparates soll nach Vorschrift der Pharmakopoe 1 Theil zerriebener Bernsteinsäure in 8 Th. destillirten Wassers gelöst und zur Lösung 1 Th. oder so viel brenzlich-kohlensaures Ammoniak, als zur Neutralisation erforderlich ist, gegeben werden, worauf die Flüssigkeit 24 Stunden lang stehen bleibe, bevor man sie filtrirt und in einem gut verschlossenen Gefäss aufbewahrt. 1 Theil Bernsteinsäure wird ziemlich genau 10 Th. Liquor von dem von der Pharmakopoe verlangten specifischen Gewicht von 1,050 bis 1,054 geben. Diese einfache Operation der Neutralisation einer Säure mit einem kohlensauren Alkali kann entweder in einem Glaskolben oder in einem Becherglase oder auch in einer Porzellanschale vorgenommen werden. Zur Erleichterung der Löslichkeit der Säure und um die bei der Neutralisation frei werdende Kohlensäure vollständiger auszutreiben, wird man gut thun, zur Auflösung der Bernsteinsäure warmes Wasser zu nehmen und die Neutralisation warm unter Umrühren mit einem Glasstabe oder Schütteln zu bewerkstelligen. Die Neutralisation ist hergestellt, wenn beim Betupfen des Reagenspapiers mit einem mit dem Glasstab herausgenommenen Tröpfchen der Flüssigkeit keine Farbenveränderung mehr eintritt, also weder Lackmuspapier geröthet noch Curcumapapier gebräunt wird. Sollte nach dem allmäligen Eintragen von 1 Th. des brenzlichen Ammoniums sesquicarbonates die Flüssigkeit noch etwas sauer sein, so wird die Neutralität durch weiteres Hinzufügen einer kleinen Menge dieses Salzes bald erreicht sein. Das Gleiche ist der Fall, wenn etwa die Flüssigkeit schon durch 1 Th. des kohlensauren Ammoniums alkalisch geworden wäre; es würde dann nur eines kleinen Zusatzes von Bernsteinsäure bedürfen, um die Flüssigkeit vollkommen neutral zu machen. Die neutralisirte Flüssigkeit muss man vor dem Filtriren noch 24 Stunden lang bei mittlerer Temperatur stehen lassen, damit, wenn etwa Theilchen der empyreumatischen Oele, wovon sowohl die Bernsteinsäure als auch das brenzliche kohlensaure Ammonium imprägnirt sind, zur Ausscheidung kämen, diese sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit so vollkommen als möglich ansammeln können, um dann durch Filtriren eine ganz klare Flüssigkeit zu erhalten. Das frische Filtrat ist blassbräunlich, aber mit der Zeit färbt sich die Flüssigkeit



mehr braun, was von einer Veränderung des brenzlichen Oeles durch den gleichzeitigen Einfluss des Sauerstoffes der Luft und des Lichtes herrührt.

Die bernsteinsaure Ammoniumflüssigkeit, welche klar und neutral sein muss, gibt durch den empyreumatischen Geruch die Gegenwart der geringen Menge brenzlichen Bernsteinöles und des ätherischen Thieröles an, welche durch die officinelle Bernsteinsäure und das brenzlich-kohlensaure Ammonium in das Präparat gekommen sind und welche auch nach 24stündigem Stehen der Flüssigkeit noch darin gelöst bleiben. Um zu sehen, ob dem bernsteinsauren Ammonium kein in wässrigem Weingeist unlösliches Ammoniumsalz einer Säure, z. B. Weinsteinsäure oder Oxalsäure, womit die Bernsteinsäure verfälscht sein könnte, beigemischt ist, lässt die Pharmakopoe die Flüssigkeit mit der dreifachen Menge Weingeist mischen, wodurch sich nichts ausscheiden darf. Eine stattfindende krystallinische Ausscheidung könnte von weinsteinsauerm oder citronensaurem oder auch von oxalsauerm Ammonium herrühren. Ebenso würden sich fixe Stoffe z. B. saures schwefelsaures Kali oder Salpeter, womit die Bernsteinsäure etwa hätte verfälscht sein können, durch einen Glühversuch zu erkennen geben. Der salzige Rückstand, welcher beim Verdampfen des Liquors zurückbleibt, darf bei weiterem stärkeren Erhitzen nichts hinterlassen. Das gelöste reine neutrale bernsteinsaure Ammonium hinterlässt beim Abdampfen saures bernsteinsaures Ammonium, weil während des Verdampfens nicht nur Wasser sondern auch Ammoniak sich verflüchtigt. Bei vermehrter Hitze verflüchtigt sich auch das saure Succinat, aber nicht als solches, sondern indem es zuerst in Ammoniak und Bernsteinsäure und wohl auch in Succinimid zerfällt. Die im officinellen Präparat befindlichen empyreumatischen Oele hinterlassen hiebei eine Spur Kohle, welche beim Erhitzen bis zum Glühen bald verschwindet. Zu den charakteristischen Eigenschaften der bernsteinsauren Ammoniumflüssigkeit gehört auch, dass darin Eisenchloridlösung einen voluminösen braunrothen Niederschlag von bernsteinsauren Eisenoxyd hervorbringt.

Die bernsteinsaure Ammoniumflüssigkeit wird noch in manchen Fällen, obwohl selten als Excitans benützt, ist aber medicinisch ohne wesentliche Bedeutung mehr.

### Liquor Ferri acetici. Essigsaure Eisenflüssigkeit.

s. Bd. I, S. 169.

Zur Darstellung des flüssigen essigsauren Eisenoxydes lässt die Pharmakopoe zuerst Eisenoxydhydrat durch Zersetzung



ung von 10 Theilen flüssigen schwefelsauren Eisenoxydes, welche mit 30 Th. destillirten Wassers verdünnt worden sind, mit 8 Th. Salmiakgeist, den man mit 160 Th. Wasser verdünnt hat, darstellen. Dieses frisch präcipitirte Eisenoxydhydrat soll dann auf Leinwand gebracht, mit destillirtem Wasser gut ausgewaschen und so lange gepresst werden, bis sein Gewicht 5 Th. beträgt. Hierauf muss dieses feuchte Eisenoxyd in eine Flasche eingetragen und darin mit 6 Th. verdünnter Essigsäure übergossen werden. Nachdem die Mischung unter öfterem Umschütteln einige Tage lang an einem kalten Orte stehen geblieben war, soll sie filtrirt werden, worauf zur filtrirten Flüssigkeit noch so viel destillirtes Wasser gemischt werde, dass ihr Gewicht 10 Theile betrage oder dass sie ein specifisches Gewicht von 1,134 bis 1,138 bekomme und in 100 Th. 8 Th. Eisen enthalte.

Ueber diese leicht ausführbare Bereitungsweise ist Folgendes zu bemerken: Zuerst drängt sich die Frage auf, warum jetzt das Eisenoxydhydrat durch Zersetzung von flüssigem schwefelsaurem Eisenoxyd und nicht mehr, wie früher allgemein üblich war, von flüssigem Eisenchlorid mittelst Salmiakgeistes gefällt werden soll, da doch das nach gegebener Vorschrift entstehende schwefelsaure Ammonium minder leicht durch Auswaschen vollkommen zu entfernen ist als das durch Zersetzung von Eisenchlorid gebildete Chlorammonium? Da aber erwiesen ist, dass man auch aus schwefelsaurem Eisenoxyd ein ganz reines Eisenhydroxyd erhalten kann, so soll die gestellte Frage nicht weiter erörtert werden. Die Zersetzung der verdünnten Eisensalzlösung mit dem verdünnten Salmiakgeist kann in einem gläsernen Cylinder oder in einem steinzeugenen Hafen vorgenommen werden. Unerlässliche Bedingung zur vollkommenen Zersetzung und Fällung eines vollständig säurefreien Eisenhydroxydes ist, dass der mit der zwanzigfachen Menge Wasser verdünnte Salmiakgeist der Eisenlösung unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe im Ueberschuss hinzugesetzt werde, so dass nach beendigter Fällung die Flüssigkeit deutlich nach Ammoniak rieche und alkalisch reagire. Die Pharmakopoe lässt zur Zersetzung von 10 Theilen flüssigen schwefelsauren Eisenoxydes 1,143 Eisenoxyd enthaltend, 8 Th. Salmiakgeist mit 0,8 Ammoniak nehmen. 1,143 Eisenoxyd sind aber nur 0,728 Ammoniak, mithin nahezu 7,3 Salmiakgeist äquivalent; wenn also die Eisenflüssigkeit und der Salmiakgeist den richtigen Gehalt haben, so enthält die vorgeschriebene Menge des Salmiakgeistes ohnehin mehr Ammoniak als zur vollkommenen Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxydes nothwendig ist.

Nach beendigter Fällung soll das Eisenoxydhydrat, welches



bei Vermeidung von Wärme Trihydrat,  $\text{Fe}_3\text{O}_3, 3\text{H}_2\text{O}$  oder  $\text{FeH}_3\text{O}_3$ , ist, auf einem leinenen Colatorium von hinlänglich dichtem Gewebe, welches zuvor mit Wasser befeuchtet sein muss, gesammelt und mit destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen werden. Bei der voluminösen Beschaffenheit des Niederschlages geht davon nichts durch das Seihzeug, wenn dessen Gewebe nicht zu locker ist. Da man zum Auswaschen viel Wasser braucht, so könnte man anfangs, wenn es an destillirtem Wasser gebricht, diese Operation mit gewöhnlichem Wasser, vorausgesetzt, dass dieses ganz klar ist, vornehmen und sie dann mit destillirtem Wasser beendigen. Man warte mit dem Aufgiessen neuen Wassers, bis das vorige abgeflossen und abgetropft ist. Eine Hauptbedingung zur Gewinnung eines tadellosen Präparates ist vollkommenes Auswaschen des Eisenoxydhydrates, so dass auch nicht die geringste Spur des erzeugten schwefelsauren Ammoniums dabei bleibe und demnach durch Chlorbaryum nicht die mindeste Trübung im abtröpfelnden Waschwasser mehr hervorgebracht werde. Da der voluminöse Niederschlag eine grosse Menge Wasser zurückhält, wovon noch durch Erschütterung viel abfließt, so prüfe man das vom etwas geschüttelten Colatorium zuletzt Abträufelnde; bleibt dieses auf Zusatz von Chlorbaryum vollkommen klar, so kann man des vollständigen Auswaschens des Niederschlages sicher sein.

Damit das Eisenoxydhydrat von der verdünnten Essigsäure gelöst werde, darf es nicht getrocknet werden, sondern es muss noch so viel Wasser zurückhalten, dass es eine etwas feuchte bröckelige Masse darstellt, was durch gehöriges Pressen erreicht wird. Zu diesem Zwecke lege man das Colatorium so gut zusammen, dass nichts vom Niederschlag heraustrete. Wenn davon kein Wasser mehr abläuft, schlage man es in Fliesspapier ein und unterwerfe es der Wirkung einer Presse unter vorsichtig und nur langsam vermehrtem Druck, denn würde dieser zu rasch ausgeübt werden, so könnte mit dem Wasser leicht etwas vom Eisenoxydhydrat herausgepresst werden. Das aus der Presse herausgenommene Colatorium kann noch einmal in frisches Fliesspapier eingeschlagen und einer erneuerten Pressung unterworfen werden. Bleibt dabei das Papier ziemlich trocken, dann wird der Niederschlag das überschüssige Wasser hinlänglich verloren haben, um in der Essigsäure gelöst werden zu können. Aber auch ohne Presse kann diess erreicht werden, wenn man das zusammengelegte und in Fliesspapier eingeschlagene Colatorium unter wiederholter Erneuerung des Fliesspapiers so lange zwischen zwei porösen Ziegelsteinen liegen lässt, bis das zuletzt angewandte Fliesspapier nicht mehr feucht wird.



Die Pharmakopoe fordert, dass das aus 10 Th. flüssigen schwefelsauren Eisenoxydes dargestellte feuchte Eisenoxydhydrat die Hälfte, mithin 5 Th. betrage. Aber ohne Nachtheil für das Präparat darf und wird es bei guter Pressung auch weniger, z. B. 4 Th. betragen; es ist dann noch feucht genug, um von der verdünnten Essigsäure vollkommen gelöst zu werden. Es sollte desshalb in der Pharmakopoe heissen: der ausgewaschene Niederschlag werde so lange gepresst, bis sein Gewicht nicht mehr als 5 Th., oder bis es höchstens nur mehr 5 Th. beträgt. Es ist sogar zweckmässig, den Niederschlag so lange zu pressen, dass er nur mehr 4 Th. betrage. Man hat nämlich das gepresste feuchte Eisenoxyd, nachdem man es zu Stückchen zerbröckelt hat, in eine Flasche zu bringen und mit 6 Th. verdünnter Essigsäure zu übergiessen, worauf die Mischung zur Auflösung des Eisenoxydhydrates einige Tage lang unter öfterem Umschütteln an einem kalten Orte stehen bleibe, bevor sie filtrirt und durch Zusatz von Wasser auf das Gewicht von 10 Theilen gebracht werde. Da nun bei richtigem Verfahren die ganze Menge des feuchten Eisenoxydhydrates von der vorgeschriebenen Menge Essigsäure gelöst wird, so würde man ja, wenn das Gewicht des gepressten Niederschlages 5 Th. beträgt, schon ohne Zusatz von Wasser 11 Theile anstatt der vorgeschriebenen 10 Th. essigsaurer Eisenflüssigkeit erhalten, in welchem Falle das Präparat unter der von der Pharmakopoe verlangten Stärke bliebe. Das Verhältniss der Menge des in 10 Th. flüssigen schwefelsauren Eisenoxydes enthaltenen Eisenoxydes zu derjenigen der Essigsäure ist ein solches, dass das meiste präcipitirte Eisenoxydhydrat zu  $\frac{2}{3}$  essigsaurem Eisenoxyd gelöst wird. 10 Th. flüssigen schwefelsauren Eisenoxydes enthalten nämlich 1,143 Th. Eisenoxyd, welche, als Hydrat gefällt, 1,71 Essigsäure zur Bildung von  $\frac{2}{3}$  essigsaurem Eisenoxyd erfordern. Diese Menge Essigsäure ist aber in 5,667 der officinellen verdünnten Essigsäure mit 30 Proc. Essigsäure enthalten, woraus sich ergibt, dass die Pharmakopoe nur ein wenig mehr, nämlich 6 Th., und jedenfalls genug verdünnte Essigsäure nehmen lässt, um alles Eisenoxydhydrat zu lösen. Hiezu ist aber jede Anwendung von Wärme zu vermeiden; wenn die Mischung an einem kalten Orte unter bisweiligem Schütteln 1 bis 2 Tage lang gestanden ist, wird man alles bis auf einige Fasern vom Colatorium gelöst finden. Nach dem Filtriren werde das Filtrum mit ein wenig Wasser nachgewaschen, womit man dann das Filtrat soweit verdünnen kann, dass sein Gewicht 10 Theile betrage. Das Präparat muss nicht nur wohlverschlossen, sondern wegen seiner leichten Zersetzung in der Wärme an einem kühlen Ort aufbewahrt werden.



Aus dem oben Gesagten erhellet, dass in der essigsauren Eisenflüssigkeit das Eisenoxyd in einem solchen Verhältniss in der Essigsäure gelöst ist, dass man darin als vorwiegenden Bestandtheil  $\frac{2}{3}$  essigsaures Eisenoxyd, d. h. eine Verbindung von 1 Mol. Eisenoxyd mit 2 Doppelmoleculen Essigsäure, gemischt mit etwas neutralem essigsauren Eisenoxyd annehmen kann. Existirt aber auch wirklich ein  $\frac{2}{3}$  essigsaures Eisenoxyd oder ist dieses nicht vielmehr eine blosse Auflösung von 1 Mol. der löslichen Modification des Eisenhydroxydes in 2 Mol. flüssigen neutralen essigsauren Eisenoxydes? Das ganze Verhalten und besonders die leichte Zersetzbarkeit des Präparates unter Ausscheidung von Eisenoxydhydrat spricht für die letztere Annahme. Gerade so wie flüssiges Eisenchlorid frisch gefälltes Eisenhydroxyd in erheblicher Menge aufzulösen und in die lösliche Modification überzuführen vermag, ebenso löst auch das flüssige neutrale essigsaure Eisenoxyd die Hälfte des darin vorhandenen Eisenoxydes als frisch gefälltes noch feuchtes Hydroxyd auf und gibt man diese Lösung in den Dialysator, so diffundirt das neutrale essigsaure Eisenoxyd ebenso wie das Eisenchlorid durch das Pergamentpapier hindurch, während in Wasser lösliches Eisenhydroxyd als blutrothe Flüssigkeit zurückbleibt, aus der sich bei der geringsten Veranlassung, z. B. bei Temperaturwechsel oder durch Zusatz der geringsten Menge von Salzen etc. gallertartiges Eisenoxydhydrat ausscheidet. Diesen Charakter der leichten Ausscheidung besitzt denn auch das im flüssigen neutralen essigsauren Eisenoxyd gelöste Eisenhydroxyd. Man hat sich viele Mühe gegeben, einen haltbaren Liquor Ferri acetici zu bereiten und die Bildung eines Bodensatzes im Präparat zu vermeiden, aber es liegt eben in der Natur dieses Präparates, sich so leicht zu zersetzen und Eisenoxydhydrat auszuscheiden. Die Pharmakopoe sucht dieses so viel als möglich zu vermeiden, indem sie das in der Flüssigkeit gebildete neutrale essigsaure Eisenoxyd sich nicht ganz mit Eisenoxydhydrat sättigen lässt, sondern dafür sorgt, dass darin etwas freies neutrales essigsaures Eisenoxyd bleibe, oder mit anderen Worten, dass in der verdünnten Essigsäure nicht soviel Eisenoxydhydrat gelöst werde als zur vollkommenen Bildung von sogenanntem  $\frac{2}{3}$  essigsaurem Eisenoxyd nothwendig ist. Eine Hauptbedingung der Haltbarkeit des Präparates ist aber auch, dass es an einem schattigen kühlen Orte aufbewahrt werde, was die Pharmakopoe eigens hätte vorschreiben sollen, denn eintretende Temperaturerhöhung durch Besonnung oder aus anderer Ursache ist eine Hauptveranlassung der Zersetzung dieser Flüssigkeit. Eine ausführliche Arbeit über die Verbindungen von Essigsäure und Eisenoxyd und namentlich über deren Darstellung in fester und krystallisirter Form hat



der verstorbene Apotheker Eduard Mayer \*) in Fürth bekannt gemacht. Auch Hager hat über diesen Gegenstand viele Beobachtungen angestellt, deren Resultate in dessen Commentar zur Pharmacopoea Germanica niedergelegt sind. Es sei von diesen Arbeiten ausser dem oben Gesagten noch erwähnt, dass wenn das flüssige essigsäure Eisenoxyd von 1,135 spec. Gewicht mit etwas Essigsäure angesäuert und bei gelinder, 25° C. nicht überschreitender Wärme bis auf den vierten Theil des Gewichtes abgedunstet wird, man ein rothbraunes krümeliges Pulver erhält, welches man als Ferrum aceticum siccum ausgegeben hat, aber vorherrschend  $\frac{1}{3}$  essigsäures Eisenoxyd, gemengt mit etwas  $\frac{2}{3}$  Ferriacetat darstellt. In 3 Theilen Wasser ist dieses Präparat löslich, in welcher Lösung sich beim Stehen bald ein Bodensatz bildet. Lässt man die Lösung des frisch bereiteten Eisenoxydhydrates in 50 procentiger Essigsäure bei einigen Kältegraden über Schwefelsäure stehen, so scheidet sich neutrales oder  $\frac{2}{3}$  essigsäures Salz in dunkelrothen Krystallblättchen aus, worin nach Mayers Analyse auf 1 Mol. Eisenoxyd 3 Doppelmolecüle Essigsäureanhydrid und 4 Mol. Wasser kommen. Aber dieses stark sauer reagirende Salz hat schon bei mittlerer Temperatur keine Beständigkeit. Zur Darstellung des sogenannten Ferrum aceticum siccum in lamellis bedecke man grosse Glastafeln, mit der officinellen essigsäuren Eisenflüssigkeit in höchstens 1 Millimeter dicker Schicht und lasse die Tafeln in horizontaler Lage an einem schattigen Orte bei mittlerer Temperatur stehen, bis das eingetrocknete Eisenpräparat sich splitterig von der Glasfläche abstossen lässt.

Die officinelle essigsäure Eisenflüssigkeit ist eine dunkelrothbraune nach Essigsäure riechende Flüssigkeit, welche sich beim Erwärmen unter Ausscheidung eines Theiles des Eisenoxydes trübt. Mitunter wird vor dieser Ausscheidung nach der Beobachtung von Léon Péan de Saint-Gilles \*\*) die Flüssigkeit beim Kochen unter Entweichen von Essigsäure opalisirend und ziegelroth. Bei reflectirtem Lichte betrachtet, erscheint sie dann deutlich trübe, aber bei durchgehendem Lichte sieht sie klar aus; es bildet sich darin selbst nach sehr langer Zeit kein Bodensatz, weil sich in dieser Flüssigkeit das Eisenoxydhydrat als lösliche Modification befindet. Die Zersetzung der Flüssigkeit beim Erwärmen wird durch grössere Verdünnung mit Wasser begünstigt, aber besonders rasch erfolgt sie bei Gegenwart anderer Salze. Das von der Pharmacopoe verlangte spec. Gewicht von 1,134 bis 1,138 entspricht

\*) Buchners n. Repertorium 5, 524.

\*\*) Compt. rend. 40, 568 u. 1243; Buchners n. Repert. 4, 234.



einem Gehalt von 8 Proc. Eisen oder von 11,43 Proc. Eisenoxyd. Wenn man daher 10 Grm. der Flüssigkeit in einem gewogenen Glühschälchen unter Zusatz von etwas Salpetersäure verdampfen lässt und den Rückstand glüht, so muss bei richtiger Bereitung des Präparates ein Rückstand von nahezu 1,143 Grm. bleiben. Da durch überschüssigen Salmiakgeist aus der Flüssigkeit unter Bildung von essigsäurem Ammonium alles Eisenoxyd ausgefällt wird, so darf im Filtrat nichts mehr bleiben, was auf Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser eine Trübung hervorbrächte oder beim Eindampfen einen fixen Rückstand geben würde.

Die essigsäure Eisenflüssigkeit entfaltet die reine Eisenwirkung auf den Organismus und wird in Gaben von 5 bis 15 Tropfen mehrmals und zwar meist mit Weingeist und Essigäther gemischt als *Tinctura Ferri acetici aetherea* gegeben.

### Liquor Ferri chlorati. Flüssiges Eisenchlorür.

S. Bd. I, S. 170.

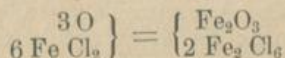
Um 1000 Theile flüssigen Eisenchlorürs zu bereiten, lässt die Pharmakopoe in 520 Th. reiner Salzsäure, welche man in einen hinreichend geräumigen Kolben gegossen hat, nach und nach 110 Th. Eisendraht oder Eisenfeile eintragen. Nach fast beendigter Gasentwicklung soll dann der Kolben noch für einige Stunden ins Dampfbad gesetzt werden, bevor man die Auflösung filtrirt, was rasch zu geschehen hat. Dem Filtrat muss noch 1 Th. Salzsäure zugesetzt werden; zuletzt werde die Flüssigkeit noch mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, dass ihr Gewicht 1000 Th. betrage.

Wenn man anstatt des zerschnittenen Eisendrahtes Eisenfeile zur Auflösung nimmt, so soll man nicht nur möglichst reine Feile wählen, sondern diese auch noch mit Wasser abwaschen, um sie von etwa anhängendem Staub zu befreien. Man kann auch, anstatt das Eisen allmählig in die Salzsäure einzutragen, die ganze Menge des Metalles zuerst in den Kolben geben und die Salzsäure nach und nach hinzugiessen, oder man kann sogar, wenn der Kolben hinlänglich geräumig ist, sogleich die ganze Menge Salzsäure mit dem Eisen in Berührung bringen, besonders wenn man die Säure zuvor mit der Hälfte destillirten Wassers verdünnt hat. 1 Atom Eisen wird von 2 Mol. Chlorwasserstoff unter Entwicklung von 2 Atomen Wasserstoff in 1 Mol. Eisenchlorür verwandelt:





Man braucht nicht zu warten, bis die Gasentwicklung fast aufgehört hat, bevor man den Kolben der Wärme des Dampfbades aussetzt, sondern man kann diess schon früher thun, wodurch die Auflösung des Eisens zweckmässig beschleunigt wird. Während dieser Operation halte man den Kolben durch einen aufgesetzten kleinen Glastrichter oder durch ein darauf gelegtes Uhrschälchen leicht verschlossen. Der Kolben soll nach Vorschrift der Pharmakopoe einige Stunden lang im Dampfbade stehen bleiben oder, bestimmter ausgedrückt, so lange, bis die Gasentwicklung und somit die Einwirkung der Säure auf das Eisen beendigt ist. Die officinelle reine Salzsäure enthält 25 Proc. Chlorwasserstoff, folglich sind von diesem in 520 Theilen 130 Theile enthalten, welche 99,726, mithin nahezu 100 Th. Eisen unter Entwicklung von 3,562 Th. Wasserstoff und unter Bildung von 226,16 Th. Eisenchlorür auflösen. Von den vorgeschriebenen 110 Th. Eisen bleibt also immerhin etwas ungelöst zurück. Das Filtriren der Auflösung geschehe noch warm so rasch als möglich. Schneller würde die Flüssigkeit durch das Filtrum laufen, wenn sie etwas weniger concentrirt wäre, wesshalb es sich empfiehlt, die Salzsäure, wie schon angegeben, vor der Auflösung des Eisens mit der Hälfte destillirten Wassers zu verdünnen. Ferner ist zu empfehlen, den Theil Salzsäure, womit das Filtrat angesäuert werden soll, gleich zuvor in der tarirten Flasche, in welche die Eisenlösung filtrirt wird, abzuwägen. Von dem Wasser, was zuletzt noch dem Filtrat zugesetzt werden soll, um das Ganze auf 1000 Gewichtstheile zu bringen, kann etwas zum Nachwaschen des Filtrums verwendet werden. Das schwache Ansäuern des Präparates mit Salzsäure geschieht, um die geringe Menge Eisenoxydes, welche sich durch Luftinfluss auch bei sorgfältigster Bereitung und Aufbewahrung bildet, gelöst zu lassen und demnach die Bildung eines ockerigen Absatzes, dessen Entstehung in nicht angesäuerten Lösung unvermeidlich ist, zu verhüten. Es ist bereits bei dem Artikel Ferrum chloratum erwähnt, dass 6 Molecüle Eisenchlorür durch Aufnahme von 3 Atomen Sauerstoff in 1 Mol. Eisenoxyd und 2 Mol. Eisenchlorid verändert werden:



Das sich bildende Eisenoxyd wird, wenn keine freie Salzsäure zugegen ist, als Hydrat ausgeschieden, welches aber immer einen Theil des gleichzeitig gebildeten Eisenchlorides



mit sich reisst, denn der in nicht angesäuerter Eisenchlorür-lösung bei Luftzutritt entstehende ockerige Bodensatz ist immer chlorhaltig; er stellt eine Art Eisenoxydechlorid dar. Ist hingegen die Flüssigkeit mit ein wenig Salzsäure angesäuert, so wird das entstehende Eisenoxyd in lösliches Eisenchlorid verwandelt. Um der oxydirenden Wirkung der Luft so viel als möglich vorzubeugen, soll das Präparat nicht nur so rasch als möglich fertig gemacht, sondern auch in nicht grossen wohlverschlossenen Glasgefässen aufbewahrt werden. Man hat die Meinung ausgesprochen, dass durch Einfluss des Sonnenlichtes die Oxydation des Präparates gehemmt werde. Aber diese offenbar aus der Umwandlung des Eisenchlorides in Eisenchlorür in ätherisch-weingeistiger Lösung durch Besonnung abgeleitete Meinung ist irrig. Auf eine wässrige, mit Luft in Berührung stehende Lösung des Eisenchlorürs übt das Sonnenlicht durchaus keine vor Oxydation schützende, sondern im Gegentheil eine die Veränderung begünstigende Wirkung aus, weil der Sauerstoff der Luft durch das Licht zur chemischen Thätigkeit angeregt wird.

Das von der Pharmakopoe verlangte spec. Gewicht von 1,226 bis 1,230 entspricht einem Gehalt von 10 oder, richtiger gesagt von nahezu 10 Proc. Eisen, weil die zur Bereitung von 1000 Theilen Flüssigkeit verlangte Menge Salzsäure nicht ganz 100, sondern 99,726 Eisen auflöst. Die Menge des im Präparat vorhandenen wasserfreien Eisenchlorürs beträgt 22,6 Procent. Das flüssige Eisenchlorür stellt eine klare blaugrünliche, mit Weingeist mischbare Flüssigkeit dar. Würde beim Vermischen mit Weingeist eine Trübung entstehen, so wäre diess ein Zeichen der Gegenwart eines anderen in Weingeist unlöslichen Salzes. Ein von Eisenchlorid vollkommen freies flüssiges Eisenchlorür wird durch Schwefelwasserstoffwasser nicht getrübt; da es aber unmöglich ist, ein vollkommenes von Eisenchlorid freies Präparat darzustellen, so wird Schwefelwasserstoffwasser darin jedesmal eine weisse Trübung hervorbringen, welche aber, einer nur geringen Beimischung von Chlorid entsprechend, bloss sehr schwach sein darf. Diese von Schwefel herrührende Trübung beruht auf der Zersetzung des Schwefelwasserstoffes durch Eisenchlorid, welches durch den Wasserstoff des Reagens unter Bildung von Chlorwasserstoff zu Eisenchlorür reducirt wird. Wenn aus der Flüssigkeit durch überschüssige Aetznatronlauge alles Eisen als Eisenhydroxydul oder vielmehr als Eisenoxyduloxydhydrat niederschlagen worden ist, was nach einigem Stehen der Flüssigkeit mit dem Niederschlag an der Luft vollkommen gelingt, so darf das alkalische Filtrat durch Schwefelwasserstoffwasser nicht



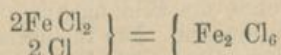
mehr getrübt werden. Eine entstehende Trübung würde eine Verunreinigung des Präparates mit Zink andeuten.

Der Liquor Ferri chlorati bewirkt alle Folgen der gewöhnlichen Eisenpräparate; derselbe wird zweckmässig in Gaben von 5 bis 20 Tropfen gegeben.

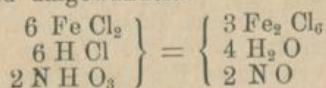
### Liquor Ferri sesquichlorati. Flüssiges Eisenchlorid.

S. Bd. I, S. 171.

Das flüssige Eisenchlorid wird jetzt allgemein auf die Weise bereitet, dass man Eisen in Hydrochlorsäure zu Eisenchlorür löst und dass man dann der filtrirten Lösung die Hälfte oder auch etwas mehr von der zur Auflösung des Eisens genommenen Menge Salzsäure zusetzt, deren Chlor durch Entziehung des Wasserstoffes mittelst beigemischter Salpetersäure frei gemacht wird, um das Eisenchlorür in Eisenchlorid zu verwandeln.



6 Molecüle Eisenchlorür werden durch 6 Mol. Hydrochlorsäure und 2 Mol. Salpetersäure unter Bildung von 4 Mol. Wasser und unter Entwicklung von 2 Mol. Stickstoffoxyd in 3 Mol. Eisenchlorid umgewandelt:



Diese Bereitungsweise kann nach folgender Vorschrift ausgeführt werden:

Reine Eisenfeile, 22 Theile,  
werde in einem hinreichend geräumigen Glaskolben nach und nach übergossen mit  
reiner Salzsäure, 100 Theilen.

Wenn die Gasentwicklung ruhiger geworden ist, werde der Kolben der Wärme des Dampfbades ausgesetzt, bis sich kein Gas mehr entwickelt, worauf die Lösung filtrirt und das Filtrat mit etwas destillirtem Wasser nachgewaschen werde. Die filtrirte Flüssigkeit mische mit

reiner Salzsäure, 60 Theilen,  
und erhitze sie in einer geräumigen Porzellanschale fast zum Sieden, dann setze unter Umrühren mit einem Glasstabe in kleinen Portionen hinzu

reine Salpetersäure, etwa 25 Theile,



oder so viel, bis nach fortgesetztem Erhitzen ein Tropfen der braungelb gewordenen Flüssigkeit in einer frisch bereiteten und verdünnten Auflösung von Ferridcyankalium nur noch eine braune aber keine blaue Färbung mehr hervorbringt. Hierauf dampfe man die Flüssigkeit bei gelinder Wärme bis zur Syrupsconsistenz ein, worauf sie noch mit destillirtem Wasser bis auf ungefähr 125 Theile oder so weit verdünnt werde, dass sie, nöthigenfalls filtrirt und bis auf 15° C. erkaltet, ein spec. Gew. von 1,480 bis 1,484 zeige. Das Präparat werde in mit Glasstöpseln verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Es ist zweckmässig, die zur Darstellung dieses Präparates bestimmten Eisenfeile ebenfalls wie zur Bereitung des flüssigen Eisenchlorürs mit reinem Wasser abzuwaschen, um sie von etwa anhängendem Staub zu befreien. Um dem mit 10 Theilen Salzsäure durch Auflösung von Eisen bereiteten Eisenchlorür so viel Chlor zuzuführen, dass es zu Chlorid werde, sind theoretisch 50 Th. oder genau die Hälfte der zuerst genommenen Salzsäure erforderlich. Allein es ist besser, davon einen Ueberschuss, nämlich um 10 Th. mehr zu nehmen, weil damit der immerhin angewandte Ueberschuss von Salpetersäure leichter entfernt wird, ohne die Bildung von salpetersaurem Eisenoxyd befürchten zu müssen. Die theoretisch nothwendigen 50 Th. Salzsäure, deren Chlor das Eisenchlorür in Eisenchlorid verwandeln soll, erfordern 24 Th. der officinellen reinen Salpetersäure mit 30 Proc. Säuregehalt, um diese Menge Salzsäure zu zersetzen und das Chlor daraus frei zu machen. Bei der Wechselwirkung der beiden Säuren in den angegebenen Mengeverhältnissen entsteht ausser dem Chlor, welches vom Eisenchlorür gebunden wird und Wasser nur Stickstoffoxyd, welches aus der erwärmten Flüssigkeit sehr leicht als an der Luft sich in Stickstoffdioxyd,  $\text{NO}_2$ , verwandelndes Gas ausgetrieben wird. Aber viel schwieriger ist es, den angewandten Ueberschuss von Salpetersäure während des Eindampfens der Flüssigkeit vollkommen zu verflüchtigen, wenn man nicht für einen angemessenen Ueberschuss von Salzsäure Sorge trägt, durch welche die Salpetersäure zunächst in Königswasser und somit in der Hitze in Chlorgas, Wasserdampf und Stickstoffoxydgas, mithin in Verbindungen verwandelt wird, welche beim Eindampfen leicht und vollkommen ausgetrieben werden.

Die höhere Chlorisirung des Eisenchlorürs geschieht am besten in einer geräumigen Porzellanschale, worin die Flüssigkeit an einem luftigen Orte fast bis zum Sieden erhitzt werde. Die Salpetersäure muss unter Umrühren mit einem Glasstabe nur in kleinen Portionen zugesetzt werden, damit nicht zu viel Stickstoffoxyd auf einmal entweiche, wodurch, abgesehen von



der Gefahr des Einathmens der an der Luft entstehenden salpetrigen Dämpfe, leicht zu starkes Aufschäumen und Ueberlaufen der Flüssigkeit verursacht werden könnte. Die Entwicklung des Stickstoffoxydes erfolgt oft in grosser Menge so zu sagen plötzlich, weil dasselbe von dem noch nicht in Chlorid verwandelten Theil des Eisenchlorürs reichlich zu einer schwarzbraunen Verbindung absorbirt wird, woraus es dann auf einmal in Freiheit gesetzt wird, wenn durch weiteren Zusatz von Salpetersäure der Rest des Eisenchlorürs auch zu Chlorid geworden ist. In diesem Falle ändert sich die dunkle Farbe der Flüssigkeit in eine braungelbe und ein oder ein Paar herausgenommene Tropfen der Flüssigkeit werden in einer frisch bereiteten und verdünnten Auflösung von Ferridcyanalium keine blaue Reaction mehr, sondern nur eine braune Färbung hervorbringen. So lange aber bei dieser Prüfung noch eine blaue Färbung oder Trübung von Turnbills Blau entsteht und mithin noch Eisenchlorür vorhanden ist, muss man mit dem Hinzutröpfeln der Salpetersäure fortfahren, bis nach fortgesetztem Erwärmen durch Ferridcyanalium auch nicht die mindeste Spur von Eisenchlorür in einer herausgenommenen Probe mehr angezeigt wird. Es bleibt dann nichts mehr zu thun übrig, als aus der Flüssigkeit die freie Säure durch Eindampfen so gut als möglich zu entfernen und endlich das Präparat auf die von der Pharmakopoe verlangte Stärke zu bringen. Das Eindampfen darf, damit vom Eisenchlorid nichts unter Entwicklung von Chlorwasserstoff und Ausscheidung von Eisenoxychlorid zersetzt werde, namentlich gegen das Ende, nicht bei zu starker Hitze, sondern nur im Dampfbade oder auch bei mässiger Sandbadwärme vorgenommen werden. Wenn die Flüssigkeit nach dem Erkalten die Consistenz eines dicken Syrups zeigt, wird die freie Säure daraus so viel als möglich entwichen sein, wovon man sich durch einen über die Flüssigkeit gehaltenen, mit Salmiakgeist befeuchteten Glasstab überzeugen kann, an welchem sich keine dicken Salmiaknebel mehr bilden dürfen. Die Pharmakopoe verlangt, dass das flüssige Eisenchlorid 43,5 Proc. wasserfreien Eisenchlorides enthalte. Die in obiger Vorschrift zur Auflösung des Eisens angegebene Menge Salzsäure entspricht 55,65 Th. Eisenchlorid, welche 128 Th. des flüssigen Präparates von dem von der Pharmakopoe verlangten Gehalt geben würden. Wenn man also die concentrirte Flüssigkeit mit so viel destillirtem Wasser mischt, dass sie 125 Th. beträgt, so wird man das Präparat so ziemlich nahe dem verlangten specifischen Gewicht gebracht haben und es wird dann zur Richtigstellung nur mehr eines kleinen Wasserzusatzes bedürfen. Selbstverständlich muss die Flüssigkeit, wenn sie etwa durch Ausscheidung von Eisenoxychlorid



rid trübe erscheinen sollte, vor der Bestimmung des specifischen Gewichtes filtrirt werden.

Eine andere Bereitungsweise für das flüssige Eisenchlorid besteht darin, dass das zur Umwandlung des Eisenchlorürs in Chlorid nothwendige Chlor in die Eisenchlorürflüssigkeit als aus Salzsäure mittelst Braunsteins entwickeltes Gas geleitet wird. Man sollte meinen, dass diess eine vortreffliche, schnell zum Ziele führende Methode sei, wobei sich ausser Eisenchlorid nichts bildet und wodurch eine Verunreinigung des Präparates mit freier Salzsäure oder Salpetersäure ausgeschlossen ist. Allein in der Wirklichkeit bietet dieses Verfahren keinen Vortheil gegen das oben beschriebene, wohl aber mehr als einen Nachtheil dar. Das schon entwickelte und in das flüssige Eisenchlorür geleitete Chlorgas wirkt nämlich bei weitem nicht so energisch chlorisirend ein als wie das mitten in der Flüssigkeit selbst durch Zersetzung der Hydrochlorsäure frei werdende Chlor. Leitet man Chlorgas in kaltes flüssiges Eisenchlorür, so geht ein grosser Theil des Gases unbenützt durch die Flüssigkeit und belästiget den Arbeiter, denn die Vereinigung des Chlors mit dem Eisenchlorür erfolgt unter diesem Verhältnisse nur langsam. In der Wärme erfolgt die Chloraufnahme wohl schneller und vollkommener, aber auch hiebei entweicht viel Chlor, wenn man die Eisenflüssigkeit nicht in mehrere Woulf'sche Flaschen vertheilt, wodurch der Apparat complicirt wird. Ferner muss man die Eisenchlorürflüssigkeit, um die Aufnahme des Chlors einigermassen zu erleichtern, ziemlich stark verdünnen, was, wenn die Bildung des Eisenchlorides beendigt ist, ein langes Eindampfen erfordert.

Der von Mohr\*) gemachte Vorschlag, das officinelle Eisenchlorid durch Auflösung von fein gepulvertem Blutstein (Lapis Haematites) in heisser Salzsäure zu bereiten, ist wohl nie recht in Aufnahme gekommen, denn dieses natürliche krystallinische Eisenoxyd ist so cohärent, dass es auch von kochender Salzsäure nur langsam gelöst wird, und dann kommt dieses Mineral nicht immer chemisch rein, sondern häufig mit Thon und mithin Thonerde etc. gemengt vor, womit dann das Präparat auch verunreinigt wird.

Das officinelle flüssige Eisenchlorid stellt eine dickliche klare safrangelbbraune Flüssigkeit dar, welche, wenn sie auch von freier Salzsäure ganz befreit ist, dennoch sauer reagirt. Die Pharmakopoe verlangt, dass die Flüssigkeit sich mit dem vierfachen Volumen Weingeist klar mischen lasse und dass diese Mischung auch nach längerer Zeit klar bleibe. Damit

\*) Liebigs Annalen 29, 173.



fordert sie, dass das Präparat frei von basischer Verbindung sei, d. h. dass im flüssigen Eisenchlorid kein Eisenhydroxyd aufgelöst sich befinde, welches nach dem Vermischen mit Weingeist zur Ausscheidung käme. Wenn man die oben gegebene Vorschrift zur Bereitung genau einhält, so wird man immer ein oxydfreies und demnach mit Weingeist klar mischbares flüssiges Eisenchlorid erhalten. Aber ein solches Präparat hat nach vorhandenen Beobachtungen bei dem verlangten Eisengehalt von 15 Procent ein etwas geringeres spec. Gewicht als das von der Pharmakopoe angegebene von 1,480 bis 1,484; dasselbe soll nämlich 1,470 kaum überschreiten. Aber andererseits muss das Präparat auch von freier Salzsäure so viel als möglich frei sein; es darf kaum nach Salzsäure riechen und an einem mit Salmiakgeist befeuchteten und über das Präparat gehaltenen Glasstab dürfen sich, wie schon oben erwähnt, keine dichten Nebel bilden. Freies Chlor dürfte sich im flüssigen Eisenchlorid kaum finden, denn das mit Königswasser oder mit Salzsäure und Salpetersäure erwärmte flüssige Eisenchlorür wird nach der Umwandlung in Chlorid weit genug eingedampft, damit daraus alles freigebliebene Chlor entweichen könne. Sollte übrigens im Präparat noch etwas freies Chlor vorhanden sein, so würde ein über die Flüssigkeit gehängter, mit Jodkalium und Stärkekleister benetzter Papierstreifen gebläut werden. Das Präparat sei ferner frei von Schwefelsäure, wesshalb die mit der zehnfachen Menge Wassers verdünnte Flüssigkeit durch Chlorbaryum nicht getrübt werden darf. Das flüssige Eisenchlorid könnte auch noch unverändertes Eisenchlorür enthalten, welches am besten nachgewiesen wird, wenn man in die mit der zehnfachen Menge Wassers verdünnte Flüssigkeit ein Paar Tropfen einer frisch bereiteten Auflösung von Ferridcyankalium giesst. In dem vollkommen von Chlorür freien Präparat wird durch dieses Reagens nur eine braune Färbung bewirkt, während bei Gegenwart von Eisenchlorür eine mehr oder minder intensive blaugrüne bis blaue Reaction eintritt. Zur Prüfung auf eine etwaige Verunreinigung des Präparates mit salpetriger Säure und Salpetersäure lässt die Pharmakopoe aus dem mit Wasser verdünnten Liquor durch überschüssiges Aetzammoniak alles Eisen als Hydroxyd ausfällen, das Filtrat mit Schwefelsäure ansäuern und einerseits mit einigen Tropfen gelösten übermangansäuren Kalis und andererseits mit ein wenig Indigolösung prüfen, wobei weder das eine noch das andere Reagens entfärbt werden darf, wenn man die Flüssigkeiten erwärmt. Beide Verunreinigungen lassen sich aber genauer und zu gleicher Zeit nachweisen, wenn man die mit der vierfachen Menge Wassers verdünnte Flüssigkeit, nachdem daraus durch überschüssiges Aetzammoniak alles Eisen ausgefällt worden



ist, mit reiner concentrirter Schwefelsäure ansäuert und ruhig eine frisch bereitete Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul darauf fließen lässt. Es würde dann bei Gegenwart von salpetriger Säure oder Salpetersäure eine braune Zone entstehen. Einen Theil der vom Eisenhydroxyd abfiltrirten ammoniakalischen Flüssigkeit prüfe man mit Schwefelwasserstoffwasser, wodurch weder eine weisse Trübung von Schwefelzink noch eine braune Trübung von Schwefelkupfer noch sonst eine Veränderung sichtbar werden darf. Einen anderen Theil des ammoniakalischen Filtrates lasse man verdampfen. Der Verdampfungsrückstand darf nur aus Salmiak bestehen, er muss sich daher bei weiterem Erhitzen vollständig verflüchtigen.

Der Liquor Ferri sesquichlorati ist in grosser Verdünnung, 0,2 bis 0,3 procentig, also 1 Theil auf 500 bis 333 Th. Wasser, ein vortreffliches Adstringens sowohl in Bezug auf seine Wirkung auf Schleimhäute als auch auf Blutungen. Die blutenden Gefässe verkürzen sich, wenn sie vom flüssigen Eisenchlorid berührt werden, das Albumin gerinnt und somit kommt die Blutstillung zu Stande. In stärkerer Concentration ätzt der Liquor Ferri sesquichlorati sehr stark und ist mit Vorsicht anzuwenden. Man braucht ihn auch zu Injectionen in Urethra, Vagina und Uterus stets in sehr starker Verdünnung, ferner zu Inhalationen bei Lungenblutungen, dann bei Magen- und Darmblutungen tropfenweise in einem schleimigen Vehikel innerlich. Um die reine Eisenwirkung zu erzielen, wird dieses Präparat wohl selten angewendet.

### Liquor Ferri sulfurici oxydati. Flüssiges schwefelsaures Eisenoxyd.

S. Bd. I, S. 171.

Damit das neutrale schwefelsaure Eisenoxydul in neutrales schwefelsaures Eisenoxyd verwandelt werde, muss ihm die Hälfte des darin enthaltenen Sauerstoffes und der Schwefelsäure zur Verbindung zugeführt werden. 2 Moleküle Eisenvitriol nehmen 1 Atom Sauerstoff und 1 Mol. Schwefelsäure auf, um zu schwefelsaurem Eisenoxyd zu werden. Der hiezu nothwendige Sauerstoff wird durch die Salpetersäure abgegeben, welche man der Mischung des gelösten Eisenvitriols und der Schwefelsäure unter Erwärmen hinzusetzt und welche dadurch zu Stickstoffoxyd reducirt wird.

Nach Vorschrift der Pharmakopoe sollen zur Darstellung dieses Präparates 40 Theile reinen Eisenvitriols in der gleichen Menge destillirten Wassers gelöst und zur Lösung 7 Th. reiner



concentrirter Schwefelsäure gesetzt werden. Diese Menge Schwefelsäure ist etwas knapp bemessen, denn da 2 Mol. Eisenvitriol (278) 1 Mol. Schwefelsäure (49) erfordern, so würden für 40 Th. Vitriol theoretisch schon 7,05 Th. Schwefelsäure nöthig sein, wenn diese das einfache Hydrat wäre. Nun enthält aber die reine concentrirte Säure bloss 98,5 Procent Schwefelsäurehydrat, folglich gehören von der officinellen Schwefelsäure wenigstens 7,16 Th., um 40 Th. Eisenvitriol in schwefelsaures Eisenoxyd zu verwandeln. Es ist zwar der Eisenvitriol selten vollkommen trocken, aber um sicher zu sein, dass das Eisenoxydulsalz Schwefelsäure genug bekomme, um vollkommen zu neutralem Eisenoxysulfat zu werden und um die Bildung von etwas salpetersaurem Eisenoxyd zu vermeiden, wird man gut thun, die Schwefelsäure etwas gut zu wägen, damit davon nahezu 7,2 Th. zur Eisenvitriollösung kommen.

Die Mischung werde in einer hinlänglich geräumigen Porzellanschale auf dem Sandbade fast bis zum Sieden erhitzt, worauf man unter Umrühren mit einem Glasstabe nach und nach 12 Th. oder so viel der reinen Salpetersäure hinzufüge, dass wenn die oxydirende Einwirkung und mithin die Entwicklung salpetriger Dämpfe vorüber ist, ein herausgenommener kleiner Theil der Flüssigkeit nach der Verdünnung mit Wasser auf hinzugetropfeltes aufgelöstes übermangansaures Kali nicht mehr entfärbend einwirke, dass mithin alles Ferrosalz in Ferrisalz verwandelt werde. Ebenso gut lässt sich die vollkommene Oxydation erkennen, wenn man ein Paar Tropfen der Flüssigkeit in eine frisch bereitete verdünnte Auflösung von Ferridcyankalium fallen lässt, worin dann keine blaue Reaction mehr, sondern nur eine braune Färbung eintreten darf. Die vorgeschriebenen 12 Th. Salpetersäure mit 30 Procent Säuregehalt sind zur vollkommenen Oxydation bei richtiger Arbeit mehr als hinreichend, denn die Rechnung fordert nur 10,07 Th. Salpetersäure obigen Gehaltes, um das Eisenoxydul von 40 Th. Eisenvitriol vollständig in Eisenoxyd zu verwandeln, da 6 Mol. des Ferrosulfates schon von 1 Doppelmolecül des einfachen Hydrates der Salpetersäure nach gehöriger Zumischung von Schwefelsäure in 3 Mol. neutralen Ferrisulfates verwandelt werden.

Nach vollzogener Oxydation muss die Flüssigkeit, um einen etwa angewandten Ueberschuss von Schwefelsäure und die überschüssige Salpetersäure zu verjagen, so weit eingedampft werden, bis sie in eine harzähnliche Masse verwandelt ist. Es ist empfohlen worden, den harzartigen Verdampfungsrückstand wieder in Wasser zu lösen und das Eindampfen zu wiederholen, um sicher zu sein, dass alle Salpetersäure ausgetrieben werde. Indessen gelingt diess auch durch einmaliges Eindampfen,



wenn diess bei gehöriger Wärme des Sandbades weit genug geschieht, dass man keine Salpetersäure mehr riecht und an einem mit Ammoniak befeuchteten und der Masse genäherten Glasstab keine Nebelbildung mehr sichtbar ist. Ist alle freie Säure verflüchtigt, so löse man die Masse in 40 Th. destillirten Wassers auf. Die Lösung werde filtrirt und mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, dass ihr spec. Gewicht bei 15° C. 1,317 bis 1,319 betrage. Die Pharmakopoe verlangt, dass das Präparat von dieser Concentration 8 Proc. Eisen enthalte. Da in den 40 Th. Eisenvitriol, welche zur Bereitung des Präparates genommen werden sollen, 8,6, mithin nahezu 8 Proc. Eisen enthalten sind, so wird man auch nahezu einen Liquor von der verlangten Stärke erhalten, wenn man das Ganze durch Zusatz von Wasser fast auf 100 Th. oder mit Rücksicht auf einigen Verlust auf 98 Th. bringt. 8 Proc. Eisen entsprechen 28,57 Proc. wasserfreien schwefelsauren Eisenoxydes.

Das flüssige schwefelsaure Eisenoxyd bildet eine klare braungelbe Flüssigkeit von dünner Syrupconsistenz. Wenn man die mit Wasser verdünnte Flüssigkeit mit überschüssigem Aetzammoniak mischt, so wird daraus alles Eisen als Eisenhydroxyd präcipitirt, so dass die von diesem abfiltrirte Flüssigkeit ausser überschüssigem Ammoniak bloss schwefelsaures Ammonium enthält, welches nach dem Eindampfen zur Trockne bei weiterem Erhitzen sich vollkommen verflüchtigt. Würde hiebei ein Rückstand bleiben, so wäre diess ein Beweis, dass die Flüssigkeit ausser schwefelsaurem Eisenoxyd noch andere fixe Stoffe enthielte. Ein Gehalt an Kupfer oder Zink würde in dem ammoniakalischen Filtrat durch eine durch Schwefelwasserstoffwasser erzeugte braune oder weisse Trübung angezeigt werden. Wenn man wissen will, ob das Präparat Salpetersäure enthalte, concentrirte man das ammoniakalische Filtrat und prüfe es auf die bei Liquor Ferri sesquichlorati angegebene Weise.

Das flüssige schwefelsaure Eisenoxyd wird theils zur schnellen Herstellung des Antidotum Arsenici und theils zur Bereitung des Eisenoxydhydrates sowie des Ferrum sulfuricum oxydatum ammoniatum gebraucht.

### Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Flüssiges salpetersaures Quecksilberoxydul.

S. Bd. I, S. 172.

Das flüssige salpetersaure Quecksilberoxydul soll nicht vorräthig gehalten werden. Es werde auf jedesmalige ärztliche



Verordnung hin auf die Art bereitet, dass man 100 Theile des festen salpetersauren Quecksilberoxyduls in einer mit Ausschluss versehenen porzellanenen Reibschale fein zerreiße das, - man dann 15 Th. der reinen Salpetersäure und unmittelbar darauf 885 Th. destillirten Wassers hinzusetze und das Ganze unter Vermeidung künstlicher Wärme mit dem Pistill so lange bewege, bis vollkommene Auflösung erfolgt ist.

Es ist schon bei *Hydrargyrum nitricum oxydulatum* erörtert, dass dieses Salz durch blosses Wasser zersetzt wird in sich auflösendes saures und in sich ausscheidendes basisches Nitrat, welches letztere je nach der Menge des angewandten Wassers entweder sogenanntes  $\frac{2}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  salpetersaures Salz ist. Um also das neutrale salpetersaure Quecksilberoxydul unzersetzt aufzulösen, muss etwas Salpetersäure zugesetzt werden. Da die Pharmakopoe auf 100 Th. Quecksilberoxydulnitrat 15 Th. der officinellen Salpetersäure nehmen lässt, so treffen auf 1 Aequivalent des Quecksilbersalzes gerade 0,2 Aequivalent Salpetersäure. Bereitet man die Auflösung genau nach der von der Pharmakopoe gegebenen Vorschrift, dann fällt sie klar aus und braucht daher nicht filtrirt zu werden. Den Gehalt des Liquors an Mercuronitrat hat die Pharmakopoe zweckmässig auf  $\frac{1}{10}$  oder 10 Procent gestellt. In einigen speciellen Fällen braucht man das gelöste salpetersaure Quecksilberoxydul auch als chemisches Reagens; dann bewahrt man die Flüssigkeit, um das Oxydulsalz vor höherer Oxydation zu schützen, über etwas metallischem Quecksilber auf. Um sich zu überzeugen, dass die Auflösung frei von salpetersaurem Quecksilberoxyd sei, braucht man sie nur mit überschüssiger Salzsäure zu mischen, wodurch alles Oxydulsalz in Quecksilberchlorür umgewandelt wird. Die von diesem abfiltrirte Flüssigkeit wird dann bei der Prüfung mit Schwefelwasserstoffwasser oder mit Zinnchlorür kein Quecksilber erkennen lassen.

Dieses Präparat wirkt für sich als Aetzmittel auf Telangiectasien, Neubildungen etc. In starker Verdünnung wirkt es adstringirend und kann zu Injectionen sowie zu Waschungen etc. verwendet werden.

### Liquor Kali acetici. Flüssiges essigsaures Kali.

S. Bd. I, S. 172.

Nach Vorschrift der Pharmakopoe sollen zur Bereitung des flüssigen essigsauren Kalis in 100 Theile der verdünnten Essigsäure zuerst allmählig 48 Th. und dann, nachdem man die



Flüssigkeit in einer Porzellanschale erwärmt hat, noch so viel doppelkohlensaures Kali eingetragen werden, als zur Neutralisation erforderlich ist, worauf die Flüssigkeit durch Zusatz von destillirtem Wasser auf 142 Theile zu bringen ist. Da 3 Th. der Flüssigkeit von 1,176 bis 1,180 spec. Gewicht 1 Th. trockenen essigsauren Kalis enthalten sollen, so müssen demnach in den dargestellten 142 Th. des Präparates 47,33 Th. wasserfreien Acetats vorhanden sein.

Aber diese Angaben der Pharmakopoe bedürfen einiger Berichtigung. Die Pharmakopoe verlangt nämlich, dass die verdünnte Essigsäure ein spec. Gewicht von 1,040 habe, was aber nicht dem von der Pharmakopoe bezeichneten Gehalt von 30 Proc., sondern nur einem solchen von 29 Proc. Essigsäurehydrat oder 25 Proc. Essigsäureanhydrid entspricht. Nun erfordern 100 Th. einer Essigsäure mit 29 Proc. Säuregehalt zur vollkommenen Neutralisation 48,43 Th. doppelkohlensauren Kalis, also kaum mehr als die Quantität, welche die Pharmakopoe als erste Portion der Säure hinzusetzen lässt. Mit einer Säure von solcher Stärke erhält man der Rechnung nach 142,38 Th. Liquor mit  $\frac{1}{3}$  oder 47,46 Th. trocknen essigsauren Kalis, was nahezu der Forderung der Pharmakopoe entspricht. Würde man aber 100 Th. einer verdünnten Essigsäure mit 30 Proc. Säure mit Kalibicarbonat neutralisiren, so wären von diesem hiezu 50,1 Th. erforderlich. Man bekäme aber dann 147,3 Th. Liquor, also mehr als die Pharmakopoe vorschreibt, mit 49,1 wasserfreiem Kaliacetat. Es ist also nicht ganz gleichgültig, ob man zur Darstellung dieses Präparates eine verdünnte Essigsäure von dem von der Pharmakopoe vorgeschriebenen spec. Gewicht, also mit 29 Proc. Essigsäure oder eine solche mit dem verlangten Gehalt von 30 Proc. Säure nimmt. Der Unterschied ist zwar nicht sehr gross, aber er bedarf zu künftiger Correction immerhin der Erwähnung.

Es ist klar, dass man zur Neutralisation der Essigsäure ebensogut reines einfach-kohlensaures Kali als das Bicarbonat nehmen kann. Die Pharmakopoe lässt doppelkohlensaures Kali wohl aus dem Grunde nehmen, weil dasselbe im Grossen billig und sehr rein gewonnen wird und weil man daraus erst das reine einfache Carbonat durch Erhitzen bereitet, wesshalb bei gleicher Menge jenes jetzt wohlfeiler als dieses ist. Aber es ist zu bedenken, dass man zur Neutralisation einer gleichen Menge Säure, mithin zur Erzielung des nämlichen Effectes eine grössere Menge doppelkohlensauren Kalis braucht, weil bei seiner Neutralisation mit einer Säure nebst Wasser die doppelte Menge Kohlensäure von derjenigen frei wird, welche sich aus einfach-kohlensaurem Kali entwickelt. Es ist schon bei dem Artikel „Kali aceticum“ erwähnt, dass man, um



die gleiche Menge Kali an die 30 Th. Essigsäure, welche in 100 Th. der verdünnten Säure enthalten sind, zu binden, 50 Th. Kali bicarbonicum nehmen muss, während hiezu schon 34,6 Th. entwässerten einfachen kohlen-sauren Kalis hinreichen. Diese Menge einfachen Carbonates ist aber billiger als 50 Th. des Bicarbonates. Aber gleichviel, ob man einfach- oder doppelkohlen-saures Kali zur Neutralisation nimmt, die Flüssigkeit soll nach Beendigung dieser Operation noch so lange erwärmt werden, bis alle Kohlensäure ausgetrieben ist.

Das flüssige essigsäure Kali sei klar, farblos und neutral. Absolute Neutralität möchte übrigens nicht so leicht herzustellen sein; wenn daher die Flüssigkeit auf blauem Lackmuspapier eine ganz schwache Röthung bewirkte, so würde ich diess für keinen Fehler des Präparates ansehen; ich würde überhaupt nur verlangen, dass die Flüssigkeit so neutral als möglich sei. Das specifische Gewicht muss 1,176 bis 1,180 sein. Die Flüssigkeit soll sich bei der Prüfung mit den Reagentien ebenso rein wie das feste essigsäure Kali erweisen. Beim Mischen mit Weingeist muss sie klar bleiben; sie darf weder durch Schwefelwasserstoff noch durch Schwefelammonium eine metallische Verunreinigung erkennen lassen. Sie muss auch frei von Schwefelsäure sein; Chlorbaryum darf in der gehörig verdünnten und mit etwas Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit keine Trübung hervorbringen. Von Chlor dürfen sich höchstens nur Spuren erkennen lassen; salpetersaures Silber darf in der mit Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit nicht mehr als eine schwache Trübung erzeugen. Ferner achte man darauf, dass die Flüssigkeit nicht brenzlich rieche.

Die Auflösung des essigsäuren Kalis wird von der Magenschleimhaut aus resorbirt, worauf im Harn kohlen-saures Kali erscheint, wesshalb das Präparat bei der wahren Gicht mit Vortheil gegeben wird. Man lässt etwa 15 Grm. davon auf 200 Grm. Flüssigkeit bringen und diese esslöffelweise nehmen. Auch äusserlich wird Liquor Kali acetici vielfach gebraucht und zwar zu Umschlägen um entzündete Gelenke, z. B. beim Rheumatismus acutus. Wenn das Präparat wohlverschlossen aufbewahrt wird, hält es sich ziemlich lange.

### Liquor Kali arsenicosi. Fowler'sche Tropfen.

S. Bd. I, S. 173.

Die Fowler'schen Tropfen sollen nach Vorschrift der Pharmakopoe nun auf die Weise dargestellt werden, dass arsenige Säure in kleinen Stücken, reines trockenes kohlen-saures Kali



und destillirtes Wasser, von jedem 1 Theil, in einem cylindrischen Reagirglas gekocht werden, bis eine klare Flüssigkeit entstanden ist, welche dann mit ungefähr 40 Theilen destillirten Wassers zu mischen ist. Der erkalteten Flüssigkeit werde zuletzt noch so viel destillirtes Wasser hinzugesetzt, dass das Ganze 90 Theile betrage.

Diese Vorschrift ist sehr zweckmässig. Indem die zu Stückchen zerschlagene reine arsenige Säure und das kohlen-saure Kali anfangs nur mit dem gleichen Gewicht Wasser übergossen und damit gekocht werden, erfolgt die Auflösung der arsenigen Säure sehr schnell und so vollkommen, dass das Präparat durch den weiteren Zusatz der vorgeschriebenen Wassermenge in sehr kurzer Zeit, ohne der Filtration zu bedürfen, hergestellt ist. Würde man die arsenige Säure zu Pulver zerreiben und nebst dem kohlen-sauren Kali mit einer grösseren Menge Wasser erhitzen, so würde, weil der gepulverten arsenigen Säure viel Luft adhärirt, ein guter Theil derselben ziemlich lange auf dem Wasser schwimmen und sich mit diesem nur langsam benetzen, so dass die vollkommene Auflösung nur langsam erfolgte. Wenn man übrigens die arsenige Säure und das Kalicarbonat mit 2 Th. anstatt nur mit 1 Theile Wassers zum Kochen brächte, würde die Auflösung auch schnell vollkommen herzustellen sein; die Auflösung des kohlen-sauren Kalis wäre dann auch concentrirt genug, um die krystallinische arsenige Säure amorph und leicht löslich zu machen. Aber nicht recht einzusehen ist, warum die Pharmakopoe gerade einen Reagircylinder zur Verfertigung der Auflösung vorschreibt, denn diese könnte ja ebenso gut in einem Glaskölbchen oder in einem Becherglase vorgenommen werden. Wenn die Auflösung erfolgt ist, werde sie mit etwas destillirtem Wasser verdünnt und in ein tarirtes Fläschchen gegossen, worin sie zuerst mit ungefähr 40 Th. Wasser, wovon eine Portion zum Nachspülen des Auflösungsgefässes zu verwenden ist, und dann erst nach vollkommenem Erkalten noch mit so viel reinem Wasser gemischt werde, dass das Gewicht der ganzen Flüssigkeit gerade 90 Theile betrage.

Die Verfasser der Pharmacopoea Germanica haben es für rathsam gehalten, bei einem Mittel von so energischer Wirkung hinsichtlich der Stärke keine Aenderung von der ursprünglichen und auch in den Pharmakopöen der deutschen Länder enthaltenen Vorschrift eintreten zu lassen. Da nach dieser die Fowler'schen Tropfen auf  $1\frac{1}{2}$  Drachme oder 90 Gran arseniger Säure enthalten mussten, so wurde auch für die Pharmacopoea Germanica der Gehalt dieses Mittels an arseniger Säure auf  $\frac{1}{90}$  festgesetzt, was so viel als 1,111 Procent ist. Diess wurde aber öffentlich getadelt, weil man erwartet hatte, dass man



auch hier dem Decimalsystem hätte entsprechen und den Gehalt auf 1 Procent hätte stellen sollen. Wenn bei einer Revision der Pharmakopoe ein Antrag in diesem Sinne gestellt wird, so werde ich mich diesem nicht widersetzen, nur müssen dann die Aerzte besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass nun die Fowler'schen Tropfen ein wenig schwächer als früher geworden sind.

Zur schnellen und sicheren Controlirung des Gehaltes der Fowler'schen Tropfen eignet sich am besten das massanalytische Verfahren mit Anwendung von sogenannter  $\frac{1}{10}$  Jodlösung, welche in 1 Liter  $\frac{1}{10}$  Aequivalent Jod mit Hilfe von Jodkalium aufgelöst enthält, wovon also 1 Ccm. 0,00498 oder nahezu 0,005 arseniger Säure äquivalent ist. Wenn das Präparat den vorgeschriebenen Gehalt von  $\frac{1}{90}$  hat, so würden zu 10 Grm. der noch mit Wasser verdünnten, mit etwas doppelkohlensaurem Natron und einigen Tropfen Stärkelösung versetzten Lösung nahezu 22,4 Ccm. Jodlösung getropfelt werden müssen, um eine bleibende blaue Färbung hervorzubringen. Ebenso gut kann dieser Versuch aber auch mit der Hälfte, nämlich mit 5 Grm. Flüssigkeit ausgeführt werden. Uebrigens reagirt die Flüssigkeit alkalisch, denn da 1 Theil arseniger Säure nur 0,7 Th. kohlensauren Kalis äquivalent sind, so ist ein guter Theil des letzteren überschüssig vorhanden. In der mit Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit muss Schwefelwasserstoffwasser sogleich einen beträchtlichen, auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak sogleich wieder verschwindenden Niederschlag hervorbringen.

Wegen ihrer starken Wirkung müssen die Fowler'schen Tropfen, welche nach früherer Vorschrift auch Spiritus Angelicae compositus beigemischt enthielten, wie Gift behandelt werden. Die Pharmakopoe hat die stärkste Einzelgabe auf 0,4 und die Maximaldosis für den Tag auf 2,0 Grm. normirt.

So giftig dieses Präparat in grossen Gaben und bei zu langem Gebrauche wirkt, so günstig können seine Erfolge sein für den Fettansatz am Körper und das Colorit der Haut. Bei vielen Hautkrankheiten ist dessen Einfluss ein frappanter; auch bei Neurosen aller Art, bei Malaria Intermittens wird das Mittel oft mit dem besten Erfolge angewendet. Ferner wird es bei Diabetes mellitus und chronischem Tremor oft gebraucht.

Rp. Liq. Kali arsenicosi 5,0  
Aquae dest. 10,0  
M. D. S. Täglich 1 bis 4mal,  
stets nach dem Essen 15 Tropfen  
zu nehmen.

Rp. Liq. Kali arsenicosi 5,0  
Aquae dest. 50  
M. D. S. Je 1 Wood'sche  
Spritze voll subcutan zu ap-  
pliciren.



**Liquor Kali carbonici. Flüssiges kohlen-saures Kali.**

S. Bd. I, S. 173.

Zur Darstellung dieses Liquors sollen 11 Theile reinen kohlen-sauren Kalis in 20 Th. destillirten Wassers gelöst werden, worauf man die Lösung noch mit so viel destillirtem Wasser mische, dass ihr spec. Gewicht bei 15° C. 1,330 bis 1,334 betrage, was einem Gehalt von  $\frac{1}{3}$  oder 33,333 Proc. wasserfreien kohlen-sauren Kalis entspricht. Wäre das reine kohlen-saure Kali vollkommen wasserfrei, so würden davon schon 10 Th. genügen, um mit 20 Th. Wasser eine Lösung von verlangter Stärke zu geben, da aber das Kalicarbonat, auch wenn es noch so trocken aussieht, noch etwas Wasser enthalten kann, so ist es zweckmässig, dass die Pharmakopoe davon 11 Theile in 20 Th. Wasser auflösen und die Lösung dann noch mit so viel Wasser mischen lässt, dass sie das verlangte spec. Gewicht erhalte. Sollte die Flüssigkeit nicht vollkommen klar sein, so müsste sie durch trockenes Filtrirpapier filtrirt werden. Die klare farblose Flüssigkeit muss ebenso rein wie das trockene reine kohlen-saure Kali sein. Mit der 8 bis 10fachen Menge reinen Wassers verdünnt und mit reiner Salpetersäure angesäuert, darf sie weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch durch salpetersauren Baryt oder Chlorbaryum verändert werden; sie muss also frei von Metallen und von Schwefelsäure sein. Von Chlor darf sie nur Spuren enthalten; salpetersaures Silber darf in der mit Salpetersäure angesäuerten verdünnten Lösung höchstens nur eine sehr schwache Trübung bewirken.

Das flüssige kohlen-saure Kali ist an die Stelle des alten Oleum Tartari per deliquium getreten, welches durch Zerfliessenlassen des in ein linnen-es Säckchen eingebundenen Sal Tartari, d. i. des aus verkohltem Weinstein dargestellten kohlen-sauren Kalis in einem feuchten Keller erhalten wurde. Aber während des langsamen Zerfliessens zog das kohlen-saure Kali mit dem Wasser auch Kohlensäure an, wodurch es theilweise in Bicarbonat verwandelt wurde, welches der Flüssigkeit einen milderer Geschmack verlieh.

Liquor Kali carbonici kann in allen jenen Fällen innerlich oder äusserlich Anwendung finden, in welchen Alkalien überhaupt am Platze sind, z. B. als Antacidum bei Säureanhäufung im Magen und Darne, bei Säurevergiftungen, oder äusserlich zu Waschungen oder als Zusatz zu Bädern, um die Abstossung der Epidermis zu befördern.



**Liquor Kali caustici. Aetzkalilauge.**

S. Bd. I, S. 174.

Die Aetzkalilauge kann nach folgender Vorschrift bereitet werden:

Gereinigtes kohlen-saures Kali, 2 *Theile*,  
werden in einem mit eisernem Deckel verschliessbaren blanken schmiedeeisernen Kessel übergossen mit

Wasser, 20 *Theilen*.

In die zum Kochen erhitzte Flüssigkeit trage unter fortwährendem Sieden und Umrühren mit einem eisernen Spatel allmählig dünnen Kalkbrei ein, welcher durch Uebergies-

sen von  
frisch gebranntem Kalk, 1 *Theil*,

mit

Wasser, 4 *Theilen*,

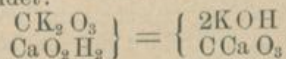
bereitet worden ist. Das Kochen der Flüssigkeit werde unter fleissigem Umrühren und unter bisweiligem Ersatz des verdampften Wassers so lange fortgesetzt, bis eine abfiltrirte Probe beim Vermischen mit überschüssiger Salzsäure nicht mehr aufbraust, worauf man den Kessel vom Feuer nehme und bedeckt so lange stehen lasse, bis sich der Kalkbrei abgesetzt hat. Nachdem die darüber stehende Lauge in eine wohl zu verschliessende Glasflasche abgegossen worden ist, rühre man den Bodensatz noch mit

Wasser, 10 *Theilen*,

an, lasse aufkochen, bedeckt wieder absetzen und vereinge die nachher abgegossene Lauge mit der ersteren.

Die klar gewordene Lauge werde in den gereinigten Kessel zurückgegossen und darin rasch so weit eingekocht, dass sie, bis auf 15° C. erkaltet, ein specifisches Gewicht von 1,330 bis 1,334 zeige, worauf sie in einem mit Glasstöpsel gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werde.

Der beim Kochen der Aetzkalilauge stattfindende chemische Process bedarf hier kaum einer näheren Erklärung. Wenn man eine Auflösung von kohlen-saurem Kali mit Kalkwasser mischt, so entsteht ein anfangs amorpher, nach und nach krystallinisch werdender Niederschlag von kohlen-saurem Kalk und die darüber stehende Flüssigkeit enthält Aetzkali oder Kaliumhydroxyd. Durch die Wechselwirkung von gleichen Molecülen kohlen-sauren Kalis und Kalkhydrats oder Calciumhydroxydes werden 2 Mol. Kaliumhydroxyd und 1 Mol. kohlen-sauren Kalkes gebildet:





Ganz dasselbe findet statt, wenn man die Lösung des kohlensauren Kalis mit gelöschtem Kalk kocht. Von diesem wirkt immer nur derjenige Theil des Kalkhydrates zersetzend auf das kohlensaure Kali, welcher gelöst wird. Die Löslichkeit des Kalkhydrates in einer Lösung des kohlensauren Kalis ist zwar nur gering und desto geringer, je concentrirter die Flüssigkeit ist, aber da auch sogleich die chemische Zersetzung des gelösten Theiles stattfindet, so dauert es nicht lange, bis selbst eine grosse Menge kohlensauren Kalis ätzend gemacht ist, besonders wenn man dafür sorgt, dass die Flüssigkeit gehörig verdünnt sei und während der Dauer des Kochens auch gehörig verdünnt bleibe. Da 1 Aeq. kohlensauren Kalis (69) zu dieser Zersetzung 1 Aeq. in Hydrat verwandelten Kalkes (28) erfordert, so würden theoretisch schon 0,812 Theile Kalk genügen, um 2 Theilen kohlensauren Kalis alle Kohlensäure zu entziehen. Wenn man also in der Praxis 1 Th. gebrannten Kalk nimmt, um 2 Th. kohlensauren Kalis ätzend zu kochen, so ist diess mit Rücksicht auf die Verunreinigungen auch des besten Aetzkalkes nicht zu viel, aber, eine gute Qualität des letzteren vorausgesetzt, jedenfalls hinreichend, um bei richtiger Arbeit 2 Th. kohlensauren Kalis vollkommen ätzend zu machen. Hiezu ist, wie schon erwähnt, ein gehöriger Grad von Verdünnung der Flüssigkeit unerlässlich, wesshalb, um eine zu starke Concentration während des Kochens zu vermeiden, von Zeit zu Zeit Wasser zum Ersatz des verdampften Theiles hinzugegossen werde. Wenn die Aetzkallilauge für technische Zwecke bestimmt ist, kann man gewöhnliches Wasser nehmen, ausserdem ist die Wahl von destillirtem Wasser vorzuziehen. Ferner muss man, um die Arbeit zu beschleunigen, die Flüssigkeit unter fleissigem Umrühren immer im Sieden erhalten, wodurch der sich bildende, anfangs amorphe und voluminöse kohlensaure Kalk sehr bald krystallinisch körnig und damit dessen Volumen bedeutend verringert wird. Um das Kochen nicht zu unterbrechen, werde der siedenden Flüssigkeit nicht zu viel von der Kalkmilch auf einmal, sondern diese nur nach und nach in kleinen Portionen zugesetzt. Fehlerhaft wäre es, wenn man sich zum Umrühren eines hölzernen Spatels oder Rührscheites bediente, denn aus dem Holze würden Stoffe ausgezogen werden, welche der Lauge besonders unter Einfluss der Luft eine braune Farbe ertheilten.

Wenn das Kochen eine Weile gedauert hat, überzeuge man sich, ob die Lauge schon vollkommen ätzend geworden ist. Zu diesem Zwecke schöpfe man aus dem Kessel mittelst eines Schälchens eine kleine Portion, welche man filtrire und mit überschüssiger Salzsäure mische, am besten so, dass man die filtrirende Lauge in die Säure fliessen lasse. Steigen beim



Mischen der Flüssigkeiten keine Kohlensäurebläschen mehr auf, dann ist das Aetzendkochen beendigt, andernfalles aber muss das Kochen so lange fortgesetzt werden, bis eine abfiltrirte und angesäuerte Probe sich vollkommen frei von Kohlensäure zeigt. Nur in seltenen Fällen ist, um diesen Punkt zu erreichen, noch ein weiterer Zusatz von Kalkmilch nothwendig. Wenn die klare Lauge keine Kohlensäure mehr enthält, entferne man den Kessel vom Feuer und stelle ihn, mit einem eisernen Deckel gut bedeckt, in etwas geneigter Lage zum Absetzen des Kalkes bei Seite. Da der Absatz grösstentheils aus krystallinischem kohlensaurem Kalke besteht, so nimmt er kein grosses Volumen ein und seine Trennung von der Lauge erfolgt ziemlich schnell, so dass man diese bald durch einen etwas weiten Trichter in eine erwärmte Flasche abgiessen kann und diess um so eher, als man bis zur vollkommenen Klärung der Lauge nicht zu warten braucht. Auf den Kalkbrei giesse man, um auch die noch dabei befindliche Lauge so viel als möglich zu gewinnen, die Hälfte der zuvor angewandten Wassermenge, worauf man den Kessel wieder auf das Feuer setze und seinen Inhalt unter Umrühren noch einmal aufkochen lasse. Wenn dann im wieder vom Feuer abgenommenen und bedeckten Kessel der Kalk sich gehörig zu Boden gesetzt hat, werde diese zweite dünne Lauge zur ersten in die Flasche gegossen, welche man gut verschlossen so lange stehen lasse, bis der Kalk, der vom Absatz mit der Lauge in die Flasche gekommen ist, sich vollkommen zu Boden gesetzt hat. Zuletzt hat man nichts zu thun als die Lauge vom Bodensatz klar entweder mittelst eines gläsernen Hebers abzuziehen oder behutsam abzugiessen und im gereinigten Kessel rasch so weit einzukochen, bis man glaubt, dass sie die von der Pharmakopoe verlangte Stärke habe. Da die Aetzlauge um  $\frac{1}{3}$  schwerer als Wasser sein soll, so hat man daran, dass der Raum von 3 Theilen Wasser von 4 Th. der Aetzlauge erfüllt wird, ein bequemes Mittel, um die richtige Stärke der letzteren zu ermesen. Man wäge in einem Fläschchen 30 Grm. destillirten Wassers ab und bezeichne dessen Volumen mit einem Striche oder einem aufgeklebten Papierstreifen. Wenn dann derselbe Raum von 40 Grm. kalter Aetzlauge ausgefüllt wird, so hat diese das von der Pharmakopoe vorgeschriebene spec. Gewicht. Oder ein 100 Grm. reinen Wassers fassendes Fläschchen muss 133 Grm. Aetzlauge fassen.

Die Aetzkallilauge sei klar und farblos oder nur ein wenig gelblich gefärbt. Man muss, um sie so farblos als möglich zu erhalten, die Berührung mit organischen Stoffen, also das Filtriren durch Papier oder das Coliren durch Leinwand, wodurch ihr auch Gelegenheit zur vermehrten Kohlensäure-Anziehung



gegeben wäre, vermeiden; die auf obige Weise dargestellte Lauge fällt immer fast farblos aus, besonders wenn man während des Kochens das Hineinfallen von Kohlenstaub verhütet. Eine Lauge von dem vorgeschriebenen spec. Gewichte von 1,330 bis 1,334 enthält  $\frac{1}{3}$  ihres Gewichtes oder 33,34 Proc. Kalihydrat oder Kaliumhydroxyd,  $\text{KHO}$ , was 28 Proc. wasserfreien Kalis,  $\text{K}_2\text{O}$ , entspricht. Dass die Kalilauge wegen ihrer Eigenschaft, thierische Gewebe aufzulösen, sehr ätzend und deshalb giftig wirkt, ist bekannt.

Die Pharmakopoe verlangt, dass die Aetzkalilauge beim Uebergiessen mit Salpetersäure nicht zu sehr aufbrause, mithin dass sie nicht zu viel Kohlensäure enthalte. Einige Gasperlen von Kohlensäure werden auch aus einem mit aller Sorgfalt dargestellten und aufbewahrten Präparat aufsteigen, wenn man die Lauge mit überschüssiger Säure mischt, was am besten durch Eingiessen der Lauge in die Säure geschieht, weil man nicht vermeiden kann, dass die Lauge während des Eindampfens, und wenn diess auch noch so rasch geschieht, und während des öfteren Oeffnens des Standgefässes, ein wenig Kohlensäure aus der Luft anziehe, aber die Kohlensäure darf nicht so viel betragen, dass sie beim Ansäuern stärkeres Aufbrausen verursacht. Um die Lauge vor Kohlensäure zu schützen, muss sie in mit Glasstöpseln wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden. Damit aber der Glasstöpsel durch die corrodirende Wirkung einer so starken Lauge auf die Oberfläche des Glases nicht in den Hals der Flasche hineingekittet werde, muss man nach jedesmaligem Gebrauche Hals und Stöpsel mit weissem Fliesspapier oder mit reiner Leinwand gut abwischen, auch ist es gut, den Stöpsel ein wenig mit geschmolzenem Paraffin, welches von der Aetzlauge nicht angegriffen wird, einzureiben.

Die officinelle Aetzkalilauge darf von schwefelsaurem Kali höchstens nur eine geringe Spur und von Chlorkalium nur sehr wenig enthalten; in der mit verdünnter Salpetersäure angesäuerten Lauge darf daher durch Chlorbaryum nur eine sehr schwache Trübung und durch salpetersaures Silber auch nur eine schwache Trübung erzeugt werden. Für die meisten Zwecke ist die aus gereinigtem kohlensaurem Kali dargestellte Aetzkalilauge rein genug; sollte man ausnahmsweise einer noch reineren Lauge bedürfen, dann bereite man sie mit reinem kohlensaurem Kali.

Die Aetzkalilauge dient ärztlich zur Darstellung von Laugebädern oder in grösserer Verdünnung als Umschlag bei torpiden Eczemen.



### Liquor Natri carbolici. Flüssiges carbolsaures Natron.

S. Bd. I, S. 174.

Dieses Mittel soll nicht vorräthig gehalten, sondern nur auf jedesmalige ärztliche Verordnung unmittelbar vor der Abgabe bereitet werden, was schon desshalb zweckmässig ist, weil diese Flüssigkeit nur selten verlangt wird. Sie ist leicht zu bereiten, indem man 5 Theile der reinen festen Carbolsäure bei gelinder Wärme schmilzt, mit 1 Aetznatronlauge und 4 Th. destillirten Wassers übergiesst und die Mischung schüttelt, bis die öligen Tropfen der Carbolsäure vollkommen gelöst sind. Wenn die Carbolsäure gehörig rein ist, entsteht eine klare farblose oder fast farblose, alkalisch reagirende Flüssigkeit, welche sich mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältniss mischen lässt. Bei minderer Reinheit der Säure ist die alkalische Lösung gelblich bis röthlich; aber auch die frisch bereitete fast farblose Flüssigkeit färbt sich mit der Zeit röthlich oder bräunlich, was von der Beimischung einer kleinen Menge eines Theeröles herrührt, welches namentlich in alkalischer Flüssigkeit Sauerstoff aus der Luft anzieht.

Das flüssige carbolsaure Natron ist neben der wässerigen Lösung der reinen Carbolsäure ein überflüssiges Mittel.

### Liquor Natri caustici. Aetznatronlauge.

S. Bd. I, S. 174.

Die Aetznatronlauge wird aus kohlen-saurem Natron mit verändertem Mengeverhältniss für die hiezu anzuwendenden Stoffe ebenso dargestellt wie die Aetzkalklauge aus kohlen-saurem Kali:

Rohes krystallisirtes kohlen-saures Natron, 4 Theile, werden in einem mit eisernem Deckel verschliessbaren blanken schmiedeeisernen Kessel übergossen mit

Wasser, 18 Theilen.

In die zum Kochen erhitzte Flüssigkeit trage unter beständigem Sieden und unter fleissigem Umrühren mit einem eisernen Spatel nach und nach dünnen Kalkbrei ein, welcher durch Uebergiessen von

frisch gebranntem Kalk, 1 Theil,



mit

Wasser, 4 Theilen,

bereitet worden ist. Das Kochen der Flüssigkeit werde unter Umrühren und unter bisweiligem Ersatz des verdampften Wassers so lange fortgesetzt, bis eine abfiltrirte Probe beim Vermischen mit überschüssiger Salzsäure nicht mehr aufbraust, worauf man den Kessel vom Feuer nehme und bedeckt so lange stehen lasse, bis sich der Kalkbrei abgesetzt hat. Nachdem die darüber stehende Lauge in eine gut zu verschliessende Flasche abgegossen worden ist, rühre man den Bodensatz noch mit

Wasser, 10 Theilen,

an, lasse aufkochen, bedeckt wieder absetzen, worauf die nachher abgessene Lauge mit der ersteren vereinigt werde.

Die klar gewordene Lauge werde in den gereinigten Kessel zurückgegossen und darin rasch so weit eingekocht, dass sie bis auf 15° C. abgekühlt, ein specifisches Gewicht von 1,330 bis 1,334 zeige, worauf sie in einem mit Glasstöpsel gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werde.

Um das krystallisirte kohlen saure Natron ätzend zu kochen, ist nicht nur weniger Wasser, sondern auch viel weniger Aetzkalk erforderlich als zum Aetzendmachen einer gleichen Menge kohlen sauren Kalis, weil das Moleculargewicht des kohlen sauren Natrons kleiner ist als dasjenige des kohlen sauren Kalis und weil das Natroncarbonat im krystallisirten Zustande 10 Mol. oder fast 63 Proc. Wasser enthält. Theoretisch erfordern 4 Th. krystallisirter Soda nur 0,783 Aetzkalk, um in Aetznatron verwandelt zu werden, 1 Th. gebrannten Kalkes von guter Qualität ist also zum Aetzendkochen der angegebenen Menge Soda mehr als genügend. Was das Nähere der Ausführung dieser Operation betrifft, so kann hierüber bei dem Artikel Liquor Kali caustici nachgelesen werden.

Aus dem von der Pharmakopoe verlangten Grade der Reinheit des Präparates geht hervor, dass zu seiner Bereitung das rohe krystallisirte kohlen saure Natron der Pharmakopoe genommen werden soll. Da aber dieses Salz durch Auslaugen der rohen Soda mit Wasser und durch Krystallisation gewonnen wird, so ist es eigentlich ein gereinigtes kohlen saures Natron, analog dem gereinigten kohlen sauren Kali. Will man eine reinere, von Chlor und Schwefelsäure ganz reine Aetznatronlauge haben, so muss man sie aus reinem krystallisirten kohlen sauren Natron darstellen.

Gegen Reagentien muss sich die Aetznatronlauge wie die Aetzkalklauge verhalten. Sie darf mit überschüssiger Salpetersäure gemischt nicht zu sehr aufbrausen; diese angesäuerte und mit destillirtem Wasser verdünnte Flüssigkeit darf einer-



seits auf Zusatz von salpetersaurem Silber nur wenig, andererseits durch Chlorbaryum nur sehr wenig getrübt werden. Das von der Pharmakopoe verlangte specifische Gewicht von 1,330 bis 1,334 entspricht einem Gehalt von 30 bis 31 Procent Natronhydrat (Natriumhydroxyd) oder von 23,2 bis 24 Proc. wasserfreiem Natron (Natriumoxyd). Für die Bereitung der medicinischen Seife, wozu die Aetznatronlauge in den pharmaceutischen Laboratorien meist gebraucht wird, ist diess gerade die rechte Concentration.

Die Aetznatronlauge wird ebenso wie der Liquor Kali caustici zur Herstellung von Laugenbädern verwendet.

### Liquor Natri chlorati. Bleichflüssigkeit.

S. Bd. I, S. 175.

Diese bleichende Flüssigkeit wurde von Labarraque\*) als Desinfectionsmittel in den Arzneischatz eingeführt. Derselbe liess es auf die Weise bereiten, dass in kalte Sodalösung so lange Chlorgas geleitet wurde, bis Lackmuspapier von der Flüssigkeit gebleicht wurde. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass bei dieser Einwirkung des Chlors auf kohlen-saures Natron unter Freiwerden der Kohlensäure gleiche Molecüle unterchlorigsaurer Natrons und Chlornatrium entstehen. Aber später stellte man diese Bleichflüssigkeit schneller durch Zersetzung einer Lösung von Chlorkalk mit gelöstem kohlen-saurem Natron her, wobei aus dem unterchlorigsaurer Kalk und Chlorealcium des Chlorkalkes unterchlorigsaurer Natron und Chlornatrium unter Ausscheidung von kohlen-saurem Kalk entstehen.

Die Pharmakopoe lässt letztere Bereitungsweise befolgen und hiezu 20 Theile Chlorkalk mit 100 Th. Wasser in einem Glase schütteln, worauf zu dieser Mischung eine Auflösung von 25 Th. rohen krystallisirten kohlen-sauren Natrons in 50 Th. Wasser zu setzen sind. Nach einigen Stunden soll die klare Flüssigkeit vom gebildeten Absatz, der aus dem entstandenen kohlen-sauren Kalk und dem Kalkhydrat des Chlorkalkes besteht, abgossen werden. Es wurde vergessen, dieser Vorschrift beizufügen, dass die Flüssigkeit gut verschlossen an einem dunklen kühlen Orte aufbewahrt werde.

Nun besteht aber zwischen dieser Vorschrift der Pharmakopoe und dem verlangten Gehalt an wirksamem Chlor, wel-

\*) Journ. de Pharm. 9 (1823), 435.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. Theil. II, 2.



cher wenigstens 5 Theile in 1000 Th. der Flüssigkeit betragen soll, ein schon von anderer Seite hervorgehobener arger Widerspruch, der ohne Zweifel durch ein Versehen in diese Vorschrift gekommen ist. Bereitet man nämlich die Bleichflüssigkeit nach der Angabe der Pharmakopoe, so bekommt man, vorausgesetzt, dass der Chlorkalk den vorgeschriebenen Minimalgehalt von 25 Procent wirksamen Chlors enthält, eine Flüssigkeit, worin in 1000 Th. wenigstens nahezu 28 Th. wirksamen Chlors vorhanden sind, welche also wenigstens 200, und nicht 40 Th., wie die Pharmakopoe sagt, des Ferrosulfates in Oxydsalz verwandeln, weil die in 20 Th. Chlorkalk enthaltenen 5 Th. wirksamen Chlors in ungefähr 180 Th. Bleichflüssigkeit, die man nach Vorschrift der Pharmakopoe erhält, übergeführt werden. Da nun eine Bleichflüssigkeit von so hohem Gehalt von keiner anderen Pharmakopoe vorgeschrieben ist, so vermute ich, das die 20 Th. Chlorkalk anstatt mit 100 Th. mit einer viel grösseren Menge Wasser geschüttelt werden sollen.

Um eine Bleichflüssigkeit, welche in 1000 Th. wenigstens, aber auch nicht viel mehr als 5 Th. wirksamen Chlors enthält, darzustellen, nehme man auf 20 Th. Chlorkalk von vorgeschriebener Stärke 900 Th. Wasser. Anstatt den Chlorkalk mit dem Wasser zu schütteln, halte ich es der besseren Zertheilung wegen für besser, ihn mit dem kleineren Theile des Wassers in einer porzellanenen Reibschale abzureiben, den so entstandenen Brei in einen Glascylinder zu giessen und dann das übrige Wasser zum Nachspülen zu verwenden, worauf die Lösung von 25 Th. krystallisirter Soda in 50 Th. Wasser unter Umrühren zugesetzt werde. Aber diese Menge Soda ist im Verhältniss von 20 Th. Chlorkalk von der Pharmakopoe sehr knapp bemessen, so dass man manchmal nach beendigter Fällung einen kleinen Ueberschuss an Kalk in der klaren Flüssigkeit antrifft, in welchem Falle man zur Flüssigkeit noch so viel Sodalösung in kleinen Portionen giessen muss, bis keine Trübung von kohlen saurem Kalk mehr entsteht. Der im amorphen Zustande präcipitirte voluminöse kohlen saure Kalk, welcher sich dem vom Chlorkalk ungelöst gebliebenen Kalkhydrat beimengt, wird bald krystallinisch und minder voluminös, so dass dann der grössere Theil der Flüssigkeit klar vom Absatz abgegossen werden kann. Um aber den beim Niederschlag bleibenden Rest der Flüssigkeit auch zu gewinnen, kann man diesen Rückstand ohne Nachtheil für das Präparat auf ein Filtrum giessen. Ich begreife nicht, warum man vor dem Filtriren unterchlorig-saurer Bleichflüssigkeiten eine so grosse Scheu hat, denn ich habe mich mehrmals überzeugt, dass deren Gehalt an wirksamem Chlor durchs Filtriren nicht abnimmt, vorausgesetzt, dass man hiezu weisses Filtrirpapier nimmt und dass die Flüssigkeit



schnell hindurchläuft, mithin mit dem Papier nicht zu lang in Berührung bleibt.

Nimmt man nach Angabe der Pharmakopoe auf 20 Th. Chlorkalk nur 100 Th. Wasser, so ist die Menge des ungelöst bleibenden Kalkhydrates im Verhältniss zur Wassermenge so gross, dass sich die Flüssigkeit beim Stehen nur langsam und nur zum geringsten Theil klärt, und wenn man dann die concentrirte Lösung des kohlensauren Natrons hinzumischt, so entsteht ein so dicker Brei von kohlensaurem Kalk und Kalkhydrat, dass auch, wenn das Kalkecarbonat krystallinisch geworden ist, nur ein kleiner Theil der Flüssigkeit klar wird und vom Absatz abgegossen werden kann. Ohne Filtration würde man bei diesem Mengenverhältniss nur wenig Bleichflüssigkeit gewinnen können. Wenn man bei Bereitung dieser Flüssigkeit das beim Auflösen des Chlorkalkes zurückbleibende Kalkhydrat nicht durch Filtriren der Lösung trennt, so muss sich, wenn zur Zersetzung kohlensaures Natron im Ueberschuss genommen wurde, dieser Ueberschuss bei längerer Berührung mit dem Kalkhydrat ganz oder theilweise in Aetznatron verwandeln.

Die Bleichflüssigkeit muss klar und farblos sein und zwar schwach aber doch deutlich nach Chlor riechen. Um zu erkennen, dass das Präparat in 1000 Theilen wenigstens 5 Th., mithin 0,5 Proc. wirksamen Chlors enthalte, wäge man 2 Grm. schwefelsauren Eisenoxyduls ab, löse sie in einem Kölbchen in etwas Wasser und gebe 50 Grm. der Bleichflüssigkeit hinzu. Man schüttele das verschlossene Kölbchen und säure zuletzt die Flüssigkeit mit so viel Salzsäure an, dass das präcipitirte Eisenhydroxyd wieder gelöst werde. In dieser Flüssigkeit darf dann durch gelöstes Ferridcyankalium nur mehr eine braune Färbung, aber kein blauer Niederschlag erzeugt werden. Da 1 Th. Chlor 7,83 Th. Eisenvitriol in Oxydsalz umwandelt, so gehören zu dieser Umwandlung von 39,15 also nahezu 40 Th. Ferrosulfates 5 Th. Chlor. Enthält die Flüssigkeit von diesem mehr als den Minimalgehalt, so wird sie nach dem beendigten Versuche merklich nach Chlor riechen.

Die Bleichflüssigkeit wird medicinisch bisweilen als desinficirendes Waschmittel benützt, kann aber in den meisten Fällen durch eine Chlorkalklösung ersetzt werden. In der Chemie gebraucht man sie als oxydirendes Mittel und um die Arsen- und Antimonflecken zu unterscheiden, in der Technik zum Ausmachen von Flecken in der Wäsche, überhaupt als Bleichmittel.



### Liquor Plumbi subacetici. Bleiessig.

S. Bd. I, S. 175.

Um mit dem neutralen essigsauren Bleioxyd die zur Bildung von Bleiessig oder basischem essigsauren Bleioxyd nöthige Menge Bleioxyd zu verbinden, lässt die Pharmakopoe 3 Theile Bleizucker und 1 Th. höchst fein gepulverter Bleiglätte durch Zusammenreiben innig mengen und dieses Gemenge in einem bedeckten Porzellengefässe im Dampfbade so lange erhitzen, bis es zu einer weissen Masse geschmolzen ist. Dann soll diese Masse mit 10 Th. destillirten Wassers übergossen und umgerührt werden, worauf man die Flüssigkeit fast erkalten lasse und filtrire. Sie muss gut verschlossen aufbewahrt werden.

Früher hat man den Bleiessig unter Anwendung der gleichen Mengenverhältnisse so dargestellt, dass man das Gemenge von Bleizucker und Bleiglätte in einer Flasche mit dem Wasser übergoss und die Mischung verschlossen unter öfterem Umschütteln so lange stehen liess, bis der Bodensatz weiss geworden und grösstentheils aufgelöst war, was immerhin einige Tage dauerte. Die jetzige Vorschrift bietet den Vortheil dar, dass man das Präparat leicht und schnell darstellen kann. Der Bleizucker schmilzt schon unter der Wärme des Dampfbades in seinem Krystallwasser und dieses freigemachte Wasser reicht hin, die Verbindung des Bleioxydes mit dem neutralen essigsauren Bleioxyd zu basischem Acetat rasch zu bewerkstelligen, so dass man dann die geschmolzene Masse nur in Wasser zu lösen braucht, um den Bleiessig zu erhalten.

Zum Schmelzen des Gemenges von Bleizucker und Bleiglätte kann man eine Porzellanschale nehmen, welche, um die Kohlensäure der Luft so gut als möglich abzuhalten, mit einer grösseren Porzellanschale oder einem anderen Deckel bedeckt wird. Bei der geringen Hitze, welche zum Schmelzen erforderlich ist, kann diess aber ebenso gut auch in einem Glaskolben vorgenommen werden. Wenn die Bleiglätte den von der Pharmakopoe geforderten Grad der Reinheit besitzt und nicht mehr als Spuren von kohlenisaurem Blei enthält, so wird sie sich im flüssig gemachten Bleizucker grösstentheils bis auf eine sehr geringe Menge von beigemengter Mennige und metallischem Blei auflösen. Sollte man aber eine mit einer grösseren Menge kohlenisauren Bleis verunreinigte Glätte haben, dann bliebe nichts anderes übrig als sie feingepulvert unter Umrühren mit einem eisernen Spatel in einem flachen eisernen Gefässe so weit zu erhitzen, dass die Kohlensäure hinweggeht, was schon unter



dem Schmelzpunkt der Glätte, wenn der Boden des eisernen Gefässes schwach rothglüht, der Fall ist. Ganz weiss wird das Produkt des Zusammenschmelzens der Glätte mit dem Bleizucker wegen der beigemengten Spuren von Mennige und Eisenoxyd nie sein, es wird wohl immer einen Stich ins Röthliche zeigen. Gut zusammengeschmolzen lässt sich die Masse vom basischen Bleiacetat leicht in der vorgeschriebenen Menge warmen destillirten Wassers, so dass zur Vollendung des Präparates nur mehr das Filtriren der beinahe erkalteten Flüssigkeit übrig bleibt.

Bekanntlich kann sich das neutrale essigsäure Bleioxyd mit verschiedenen Mengen Bleioxyd verbinden und damit  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{1}{6}$  essigsäures Bleioxyd bilden. Das erste basische Salz, auch anderthalb-basisch essigsäures Bleioxyd genannt, enthält auf 2 Aeq. Essigsäure 3 Aeq. Bleioxyd und setzt sich zusammen aus 2 Aeq. Bleizucker und 1 Aeq. Bleioxyd. Demnach sind zur Bildung dieses basischen Bleiacetats auf 3 Theile Bleizucker 0,884 Th. Bleioxyd erforderlich. Das zweite basische Acetat, welches zuerst Schindler\*) dargestellt hat, enthält auf 1 Aeq. Essigsäure 2 Aeq. Bleioxyd, wesshalb es auch zweifach-basisch essigsäures Bleioxyd heisst. Es wird gebildet durch Auflösung von 1 Aeq. Bleioxyd in 1 Aeq. gelösten Bleizuckers, wesshalb auf 3 Th. des letzteren 1,242 Th. Bleioxyd gehören. Daraus ergibt sich, dass der officinelle Bleiessig vorherrschend  $\frac{2}{3}$  oder anderthalb-basisch essigsäures Bleioxyd mit etwas  $\frac{1}{2}$  essigsäurem Salz, in Wasser aufgelöst, darstellt.

Der Bleiessig soll klar und farblos sein. Eine bläuliche Farbe würde einen Gehalt an Kupfer verrathen, welches in die Flüssigkeit käme, wenn die Bleiglätte kupferhaltig wäre, was nicht sein darf. Man hat empfohlen, einen etwaigen Kupfergehalt aus dem Bleiessig durch hineingelegte Bleistückchen zu entfernen, was aber nur schwierig vollständig gelingt. Der Bleiessig bräunt Curcumapapier; der Luft ausgesetzt, zieht er Kohlensäure an, wodurch unter Bildung von neutralem essigsäurem Blei kohlen-säures Bleioxyd ausgeschieden wird. Wenn das Präparat nach Vorschrift der Pharmakopoe bereitet worden ist, wird es auch das verlangte specifische Gewicht von 1,235 bis 1,240 zeigen. Das frühere Bleiextract, *Extractum Saturni*, hatte ein spec. Gewicht von 1,500, war also viel concentrirter als der jetzige Bleiessig. Die ursprüngliche Bereitung bestand darin, dass man Bleiglätte oder Mennige mit Wein-Essig sieden liess.

Die Anwendung des Bleiessigs ist nur eine äusserliche. In

\*) Archiv der Pharm. 1845, 41, 133.



starker Verdünnung wirkt er adstringirend, in stärkerem Concentrationsgrade dagegen ätzend. Er bildet mit den Eiweisskörpern der Haut z. B. oder von Neubildungen Verbindungen, welche langsam und meist ohne Eiterung abgestossen werden. So werden z. B. spitze Condylome zweckmässig mit Bleiessig zum Absterben gebracht.

### Liquor seriparus. Labessenz.

S. Bd. I, S. 176.

Die Labessenz dient zur Bereitung der Molken. Ihre Darstellung nach der in der Pharmakopoe enthaltenen Vorschrift unterliegt nicht der geringsten Schwierigkeit, wenn man den Labmagen eines säugenden Kalbes zur Verfügung hat. Derselbe werde der Länge nach aufgeschnitten, mit kaltem Wasser abgewaschen und auf einem Brettchen ausgebreitet, zur grösseren Bequemlichkeit darauf auch mit Nägelchen befestigt, worauf man die Oberfläche der Schleimhaut mittelst eines stumpfen Messers oder beinernen Messers abschabe. 3 Theile der abgeschabten schleimigen Masse werden dann in einem Kolben mit 26 Th. weissen Weines übergossen und nach Zusatz von 1 Th. Kochsalz unter öfterem Umschütteln einer dreitägigen Maceration überlassen, worauf man filtrire. Das Filtrat soll eine klare gelbliche Flüssigkeit darstellen, welche nur eine geringe Menge Säure enthalten darf. Desshalb wähle man zur Darstellung dieser Essenz keinen zu sauren weissen Wein. Wenn dieser nicht zu schwach ist, so hält sich das Präparat mehrere Wochen lang.

Zum Zweck der Molkenbereitung wird der mit kaltem Wasser abgewaschene und von anhängendem Fette so viel als möglich befreite Labmagen eines Saugkalbes häufig auch bei gelinder, 30° C. nicht übersteigender Wärme getrocknet und zu kleinen Streifen zerschnitten in einem wohlverschlossenen Gefässe vorrätzig gehalten. Wenn man nach Vorschrift der Bayerischen Pharmakopoe 1 Grm. dieses getrockneten Labmagens 6 bis 12 Stunden lang mit 12 Grm. Wasser, worin man 0,2 Grm. Citronensäure aufgelöst hat, macerirt, erhält man eine Flüssigkeit, mittelst welcher man bei einer Wärme von 40° C. etwas mehr als 2 Liter Milch zum Gerinnen bringen und in Molken verwandeln kann.

Der Stoff des Labmagens, welcher in so hohem Grade die Eigenschaft besitzt, im schwach angesäuerten Zustand die Milch bei gelinder Wärme zum Gerinnen zu bringen und den Käse-

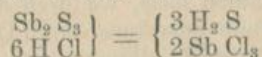


stoff daraus auszuschcheiden, ist im Secrete der Labdrüsen enthalten, aber in chemischer Hinsicht ist dieser Stoff noch sehr wenig studirt.

### Liquor Stibii chlorati. Spießglanzbuter.

S. Bd. I, S. 176.

Der Liquor Stibii chlorati wird von der Pharmakopoe Spießglanzbuter genannt, welche Bezeichnung insofern nicht ganz richtig ist, als man unter diesem Namen das reine krystallinische Chlorantimon,  $\text{Sb Cl}_3$ , versteht, während das officinelle Präparat eine Auflösung dieses Chlorides in wässriger Salzsäure darstellt. Zur Bereitung dieses flüssigen Chlorantimons bringe man 1 Theil des fein zerriebenen Schwefelspiessglanzes in einen geräumigen gläsernen Kolben, giesse darauf 5 Theile der officinellen reinen Salzsäure und setze den Kolben in das Sandbad, wo er unter bisweiligem Umschütteln und bei allmählig verstärkter Wärme so lange, als noch Gas entwickelt wird, stehen bleibe. Indem 6 Mol. Chlorwasserstoff auf 1 Mol. Schwefelantimon wirken, bilden sich unter Entwicklung von 3 Mol. Schwefelwasserstoff 2 Mol. Antimontrichlorid:



Aber die Einwirkung der Salzsäure auf das krystallinische Schwefelantimon erfolgt nur in künstlicher Wärme und da nur sehr träge, so dass es ziemlich langen Erwärmens bedarf, bis sich kein Schwefelwasserstoffgas mekr entwickelt, und selbst dann findet man trotz eines bedeutenden Ueberschusses an Salzsäure ziemlich viel Schwefelspiessglanz nebst etwas Schwefelblei, Schwefelkupfer, Kieselsäure etc. ungelöst. 1 Theil Schwefelantimon erfordert zur Umwandlung in Chlorantimon nur 0,64 Th. Chlorwasserstoff, welche in 2,56 Th. der reinen officinellen Salzsäure mit 25 Proc. Chlorwasserstoff enthalten sind. Die Pharmakopoe lässt aber fast die doppelte Menge, nämlich 5 Th. Salzsäure auf 1 Th. Schwefelantimon nehmen. Leichter erfolgt die Auflösung dieses Sulfides in einer stärkeren Salzsäure, z. B. in einer solchen, welche wie die rohe Salzsäure 30 bis 33 Proc. Chlorwasserstoff enthält. In älteren Pharmakopöen war daher rohe Salzsäure zum Auflösen des Schwefelantimons vorgeschrieben. Da bei dieser Operation viel Schwefelwasserstoffgas entweicht, so muss man sie, wenn es im Freien nicht geschehen kann, unter einem gut ziehenden Kamin vornehmen. Am zweckmässigsten wäre es, das Gas, nachdem es



durch etwas Wasser gewaschen worden ist, in Salmiakgeist zu leiten, um als Nebenprodukt Schwefelammonium zu gewinnen. Zur Beendigung der Einwirkung muss man zuletzt die Flüssigkeit fast bis zum Sieden erhitzen. Wenn sich auf der Oberfläche derselben keine Gasblasen mehr bilden und der entweichende Dampf nicht mehr nach Schwefelwasserstoff riecht, kann man die Auflösung als vollendet ansehen; will man sich aber hievon genauer überzeugen, so halte man über die Mündung des Glaskolbens einen mit Bleiauflösung befeuchteten Streifen Filtrirpapiere, welcher, wenn die Einwirkung zu Ende ist, nicht mehr oder kaum mehr gebräunt wird.

Die Pharmakopoe lässt die Flüssigkeit nach dem Erkalten durch Asbest filtriren, weil Filtrirpapier davon leicht zerstört wird. Wenn man indessen ein etwas starkes Filtrirpapier nimmt und nicht zu viel von der vom Bodensatz abgegossenen Flüssigkeit auf einmal auf das Filtrum gebracht wird, so gelingt auch das Filtriren durch Papier bei der mittelst der nicht sehr starken officinellen Salzsäure gewonnenen Flüssigkeit ganz gut. Uebrigens kann anstatt des Asbestes ebenso gut auch Glaswolle oder Collodiumwolle zum Filtriren genommen werden.

Die filtrirte Flüssigkeit muss dann durch Eindampfen concentrirt werden, was die Pharmakopoe ganz zweckmässig in einer Retorte vornehmen lässt, wodurch die während des Verdampfens entweichende Salzsäure durch Destillation wieder gewonnen wird und keine Belästigung durch die salzsauren Dämpfe stattfindet, besonders wenn man für gute Abkühlung der an die Retorte angefügten Vorlage sorgt. Da das fein zerriebene Schwefelspiessglanz, welches zur Bereitung dieses Präparates genommen wird, von Arsenik vollkommen frei sein muss, so kann sich beim Auflösen in der heissen Salzsäure auch kein Chlorarsenik bilden. Aber selbst wenn das Schwefelantimon mit Schwefelarsenik verunreinigt wäre, würde die Spiessglanzbutter ganz oder doch nahezu arsenfrei erhalten werden, weil derjenige Theil des Schwefelarseniks, welcher während der Einwirkung warmer Salzsäure zu Arsenichlorid aufgelöst wird, wegen der leichten Flüchtigkeit des letzteren während der Destillation der Auflösung mit den salzsauren Dämpfen sich verflüchtigen würde. Wenn der Inhalt der Retorte nach Verflüchtigung des grösseren Theiles der Salzsäure und des Wassers eine gewisse Concentration erreicht hat, erhöht sich der Siedepunkt der Flüssigkeit so weit, dass nun auch Chlorantimon sich zu verflüchtigen und überzudestilliren beginnt. Dieser Punkt wird erkannt, wenn die überdestillirende Flüssigkeit beim Vermischen mit Wasser milchig getrübt wird. Um diess zu erkennen, muss, wenn die Destillation eine Zeit gedauert hat,



die Vorlage bisweilen abgenommen werden, um einen überdestillirenden Tropfen in ein mit Wasser gefülltes Reagirglas fallen zu lassen. Tritt milchige Trübung durch Bildung von Algarothpulver ein, so muss die Destillation beendigt werden. Diess wird der Fall sein, wenn von der Flüssigkeit die grössere Hälfte bis gegen  $\frac{2}{3}$  überdestillirt ist. Wenn das in der Salzsäure gelöste Schwefelspiessglanz Schwefelblei enthielt, so scheiden sich während des Erkaltes des concentrirten Inhaltes der Retorte Krystalle von Chlorblei aus; auf diese Weise kann das aufgelöste Blei so vollständig entfernt werden, dass die von den Krystallen abgegossene Flüssigkeit höchstens nur geringe Spuren davon enthält. Zuletzt hat man die aus der Retorte ausgegossene erkaltete Flüssigkeit nur noch mit so viel verdünnter Salzsäure zu mischen, dass sie das von der Pharmakopoe verlangte spec. Gewicht von 1,34 bis 1,36 bekomme.

Das flüssige Chlorantimon soll eine klare, gelbliche Flüssigkeit von ölicher Consistenz darstellen. Das reine Chlorantimon und seine Auflösung in Salzsäure sind eigentlich farblos; die gelbliche Farbe des officinellen Präparates rührt von der Gegenwart von etwas Eisenchlorid her, was daher kommt, dass das Schwefelspiessglanz immer eisenhaltig ist. Da sich während der Auflösung desselben in erwärmter Salzsäure beständig Schwefelwasserstoff entwickelt, so kann das Eisen, gleichviel ob es als Eisenkies (Schwefeleisen) oder als Bestandtheil der Gangart als Eisenoxyd im Erze vorhanden ist, immer nur als Eisenchlorür in die Flüssigkeit gelangen, wesshalb die Auflösung unmittelbar nach dem Filtriren farblos oder fast farblos ist. Allein indem das Eisenchlorür in Berührung mit der Luft, namentlich während des Kochens der salzsauren Flüssigkeit in der Retorte in Eisenchlorid verwandelt wird, nimmt das Präparat nach und nach eine gelbliche Farbe an. Man hat den Vorschlag gemacht, dem Schwefelspiessglanz vor dem Auflösen in erwärmter Salzsäure den Eisengehalt durch kalte Behandlung mit mit der doppelten Menge Wasser verdünnter roher Salzsäure, womit man das Pulver einige Tage lang stehen lassen soll, zu entziehen. In einigen Fällen mag diess zweckmässig sein, aber zum Zweck der Bereitung dieses Präparates als Aetzmittel ist es nicht nothwendig.

Die Pharmakopoe verlangt, dass die flüssige Spiessglanzbutter bei mässigem Erhitzen vollkommen flüchtig sei. Diess ist etwas zu viel verlangt. Allerdings verflüchtigt sich bei fortgesetztem Erhitzen, nachdem die freie Salzsäure hinweggegangen ist, auch das Chlorantimon und auch ein Theil des Eisenchlorides wird sich damit verflüchtigen, aber etwas von letzterem bleibt doch als brauner Rückstand und wenn das



Präparat Spuren von Chlorblei und Chlorkupfer oder von anderen möglichen Verunreinigungen enthält, so bilden diese auch einen Verdampfungsrückstand. Es wäre daher richtiger, wenn verlangt würde, dass das Präparat bei mässigem Erhitzen bis auf einen nur sehr geringen Rückstand sich verflüchtige.

Wird die Spiessglanzbutter mit 4 bis 5 Theilen Wasser gemischt, so gesteht sie unter Ausscheidung von nach und nach krystallinisch werdendem Algarothpulver zu einem Brei. Es wird nämlich das Antimontrichlorid unter gleichzeitiger Zersetzung des Wassers und unter Bildung von Chlorwasserstoff in Antimonoxyd verwandelt, welches, sich mit etwas unzersetztem Antimontrichlorid verbindend, als Algarothpulver ausgeschieden wird. Die von diesem Brei abfiltrirte salzsaure Flüssigkeit darf nach Zusatz von Weinsteinsäure weder durch schwefelsaures Natron getrübt, noch durch überschüssiges Ammoniak blau gefärbt werden. Diese beiden Reactionen auf Blei und Kupfer sind nicht besonders empfindlich und gerade deshalb von der Pharmakopoe gewählt worden, damit geringe Mengen dieser Metalle, welche aus dem Schwefelspiessglanz in das Präparat ohne Nachtheil für das letztere gelangen können, unentdeckt bleiben. Grössere Mengen derselben werden auf die von der Pharmakopoe angegebene Prüfungsweise leicht erkannt und müssen als unstatthaft erklärt werden.

Die Spiessglanzbutter findet nur äusserliche Anwendung als Aetzmittel und zwar als Bestandtheil der Ludolfischen Aetzpaste. In den pharmaceutisch-chemischen Laboratorien gebraucht man das Präparat zur Darstellung des Antimonoxydes zum Zweck der Bereitung des Brechweinsteins.

### Lithargyrum. Bleiglätte.

S. Bd. I, S. 177.

Die Pharmakopoe beschreibt die Bleiglätte als gelbliches oder rothgelbes schweres Pulver. Damit soll wohl nicht gesagt sein, dass der Apotheker nicht auch ungemahlene Glätte, welche krystallinische Schuppen darstellt, kaufen und vorräthig halten dürfe. Das Aufbewahren der Glätte im ungemahlene Zustande verhindert, dass dieselbe Kohlensäure anziehe; eine solche Glätte wird daher den Anforderungen der Pharmakopoe entsprechen und beim Auflösen in verdünnter Salpetersäure kaum aufbrausen. Wird hingegen die Glätte, wie es im Grossen geschieht, mit Wasser gemahlen und geschlämmt, dann zieht sie gern eine grössere Menge Kohlensäure an, so



dass manche präparirte Bleiglätte gegen 5 Proc. hohlensauren Bleies beigemengt enthält. Indessen kann eine solche Waare leicht auf die bei dem Artikel *Liquor Plumbi subacetici* beschriebene Weise von Kohlensäure befreit werden, wenn man sie nämlich unter Umrühren mit einem eisernen Spatel in einer flachen eisernen Pfanne oder Schale so weit erhitzt, dass der Boden des eisernen Gefässes schwach roth glühe, die Glätte aber nicht zum Schmelzen komme.

Eine gute Bleiglätte muss in verdünnter Salpetersäure vollständig oder fast vollständig löslich sein. Ein kleiner Rückstand wird hiebei gewöhnlich bleiben, denn dieses Hüttenprodukt und namentlich das rothgelb gefärbte enthält wohl immer etwas Mennige beigemengt, welche bekanntlich beim Auflösen in verdünnter Salpetersäure ein braunes Pulver von Bleihyperoxyd hinterlässt, welches aber unter Reduction zu Bleioxyd auch verschwindet, wenn man es mit verdünnter Salpetersäure behandelt, der man etwas Weingeist oder Oxalsäure zugesetzt hat. Spuren von Kieselsäure und manchmal auch von Antimonoxyd werden sich auch in der besten Glätte finden; dieselben bleiben beim Auflösen in verdünnter Salpetersäure ebenfalls zurück. Da das hiebei sich bildende salpetersaure Blei etwas schwer löslich ist, so muss man, damit sich nichts davon krystallinisch ausscheide, die Flüssigkeit gehörig mit destillirtem Wasser verdünnen.

Die Pharmakopoe lässt die Auflösung der Bleiglätte in verdünnter Salpetersäure mit Schwefelsäure im Ueberschuss mischen, um das Bleioxyd als schwefelsaures Blei abzuscheiden und die von diesem Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit auf eine etwaige Verunreinigung mit Kupferoxyd und Eisenoxyd zu prüfen. Das erstere Oxyd wird erkannt durch die entstehende blaue Färbung bei Zusatz von Salmiakgeist im Ueberschuss. Die Pharmakopoe verlangt, dass keine blaue Färbung eintrete. Geringe Spuren von Kupferoxyd können mittelst dieser nicht besonders empfindlichen Reaction allerdings nicht erkannt werden, was aber gar nichts zu sagen hat, weil eine sehr geringe Menge Kupferoxyd die pharmaceutische Anwendung der Bleiglätte nicht im mindesten beeinträchtigt. Die im Handel vorkommende englische Bleiglätte ist nahezu kupferfrei und entspricht auch sonst allen Anforderungen der Pharmakopoe. Sollte man aber eine Glätte beziehen, welche mehr als geringe Spuren von Kupfer enthielte, dann bliebe, um sie zur Anwendung, namentlich zur Bereitung von Bleiessig tauglich zu machen, nichts übrig, als sie im fein gepulverten Zustande mit Salmiakgeist oder mit einer Auflösung von kohlensaurem Ammoniak in einem verschlossenen Gefässe unter bisweiligem Umschütteln so lange zu digeriren, bis eine



mit Wasser ausgewaschene Probe davon darauf gegossenes Ammoniak nicht mehr blau färbt. Was die Erkennung des Eisenoxydes in der Glätte betrifft, so fällt dasselbe als brauner flockiger Niederschlag als Hydroxyd beim Vermischen des schwefelsauren Filtrates mit überschüssigem Aetzammoniak heraus. Es dürfen hiebei nicht mehr als Spuren von Eisenoxyd ausgeschieden werden.

Dass der Bleiglätte Theilchen von metallischem Blei und zwar manchmal in der nicht unbedeutenden Menge von 7 bis 8 Proc. beigemischt sind, wurde erst im Jahre 1867 von Hager\*) beobachtet, obwohl diess in der Natur der Sache liegt. Wenn die Menge des metallischen Bleies nicht sehr gering ist, so lässt sich dieses Metall schon mit freiem Auge aber noch deutlicher mittelst der Loupe als Kügelchen erkennen, wenn man die Bleiglätte in dünner Schicht auf Papier ausgebreitet hat. Behandelt man die Glätte mit heisser verdünnter Essigsäure, so wird das Bleioxyd unter Hinterlassung des metallischen Bleies, welches auf diese Art quantitativ bestimmt werden kann, aufgelöst. Die Pharmakopoe fordert, dass die Bleiglätte bei wiederholtem Kochen mit verdünnter Essigsäure nur eine geringe Menge metallischen Bleies hinterlasse. Uebrigens lässt sich, wie sich Vogel\*\*) überzeugt hat, die Glätte vom grössten Theil des beigemischten Bleimetalles durch Schlämmen mit Wasser trennen; eine Glätte, welche 6,1 Proc. metallischen Bleies beigemischt enthielt, zeigte von diesem nach dieser Reinigung nur mehr 0,34 Proc. und nach dem Zerreiben und Schlämmen mit Weingeist gar nur mehr eine verschwindend geringe Spur.

Bekanntlich ist die Bleiglätte ein Hüttenprodukt, welches durch Abtreiben des Bleies vom Silber auf dem Treibherde gewonnen wird. Indem das silberhaltige Blei (Werkblei) auf diesem Herde im Flammenfeuer geschmolzen und dann noch weiter erhitzt wird, verwandelt es sich in schmelzendes Bleioxyd, welches abgelassen wird, während das Silber metallisch als sog. Silberblick zurückbleibt. Die mehr blasse gelbliche Glätte wird in der Technik Silberglätte und die rothgelbe, etwas Mennige enthaltende, Goldglätte genannt.

Die Bleiglätte wird in der Pharmacie hauptsächlich zur Bereitung des Bleiessigs, des einfachen Bleipflasters und des Bleiweisspflasters gebraucht.

### Lithium carbonicum. Kohlen-saures Lithion.

S. Bd. I, S. 177.

Wer mit Chlorlithium versehen ist, kann das kohlen-saure

\*) Pharmaceut. Centralhalle 1867.

\*\*) Buchners n. Repertorium 18, 22.



Lithion leicht durch Zersetzung jenes Salzes in concentrirter Lösung mit kohlensaurem Ammonium darstellen, wobei das schwerlösliche kohlensaure Lithion niederfällt und das leicht lösliche Chorammonium in der Flüssigkeit bleibt. Das Nähere des Verfahrens ist folgendes:

Trockenes Chlorlithium, 2 *Theile*,  
werde aufgelöst in

destillirtem Wasser, 3 *Theilen*.

In diese klare, nöthigen Falles filtrirte Lösung giesse man unter Umrühren eine Auflösung von

kohlensaurem Ammonium, 2 *Theilen*,

in

destillirtem Wasser, 8 *Theilen*,  
welche man gemischt hat mit

Salmiakgeist 3 *Theilen*.

Nachdem die Mischung einige Stunden lang an einem kalten Orte stehen geblieben war, werde der gebildete Niederschlag auf einem Filtrum gesammelt und, wenn die Flüssigkeit davon so gut als möglich abgelaufen ist, so lange mit verdünntem Spiritus ausgewaschen, bis das Ablauende durch salpetersaures Silber nicht mehr getrübt wird, worauf der Niederschlag bei gelinder Wärme getrocknet werde.

Diese der Hauptsache nach von Wittstein in seiner bekannten Anleitung zur Darstellung und Prüfung chemischer und pharmaceutischer Präparate beschriebene Methode bietet den Vortheil dar, dass, wenn auch etwas vom gebildeten kohlensauren Lithion gelöst bleibt, diess doch nicht verloren geht, denn man braucht die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit nur zur Trockene einzudampfen und den salzigen Verdampfungsrückstand zur Verflüchtigung der Ammonsalze bis zum schwachen Glühen zu erhitzen, um das aufgelöste Lithion als Chlorlithium zu erhalten, weil bekanntlich kohlensaures Lithion und Chlorammonium in der Hitze umgewandelt werden in Chlorlithium und kohlensaures Ammonium. Ich lasse der Auflösung des kohlensauren Ammoniums so viel Salmiakgeist beimischen, dass das darin gelöste Ammoniums Sesquicarbonat in neutrales kohlensaures Ammonium verwandelt wird und durch dessen Einwirkung auf das Chlorlithium nur neutrales kohlensaures Lithion entsteht. Denn bei der gegenseitigen Reaction von anderthalb-kohlensaurem Ammonium und Chlorlithium würde zum Theil doppelkohlensaures Lithion entstehen, welches gelöst bliebe, oder es würde sich zunächst Lithion-sesquicarbonat bilden, welches dann zerfiel in sich ausscheidendes neutrales Carbonat und in lösliches doppelkohlensaures Salz, welches erst durch längeres Erwärmen der Mischung



unter Verlust von Kohlensäure auch zu neutralem kohlensaurem Lithion würde.

Da 1 Aeq. Ammoniums sesquicarbonats (127), 3 Aeq. Kohlensäure enthaltend, nach seiner Umwandlung in neutrales Carbonat 3 Aeq. Chlorlithium (127,5) in kohlensaures Lithion umsetzen kann, so erfordern 2 Theile Chlorlithium nahezu 2 Theile, nämlich 1,992 Th. des Ammoniumsalzes zu dieser Zersetzung. Die dem Chlorlithium gleiche Menge des kohlensauren Ammoniums ist also hiezu vollkommen ausreichend und diess um so mehr, als dieses Sesquicarbonat häufig Bicarbonat beigemengt enthält, von welchem, wenn es mit Ammoniak neutralisirt ist, schon 1,86 Th. zur Zersetzung von 2 Th. Chlorlithium hinreicht. Die in obiger Vorschrift angegebene Menge Salmiakgeist ist mehr als genügend, um 2 Th. andert-halb-kohlensauren Ammoniums in neutrales Salz zu verwandeln, denn hiezu reichen schon 2,68 Th. aus, aber der ohnediess geringe Ueberschuss ist ohne jeden Nachtheil.

Wenn sich das erzeugte kohlensaure Lithion in der Kälte so gut als möglich abgeschieden hat, enthält die über dem Niederschlag befindliche Flüssigkeit ausser einer kleinen Menge gelöst gebliebenen kohlensauren Lithions nur das gebildete Chlorammonium nebst ein wenig kohlensauren Ammoniums und freien Ammoniaks, wesshalb der auf dem Filtrum gesammelte Niederschlag nach Abfluss der Flüssigkeit ganz gut mit verdünntem Weingeist ausgewaschen werden kann, ohne dass dadurch vom kohlensauren Lithion eine erhebliche Menge aufgelöst würde. Wenn im abfliessenden Weingeist durch salpetersaures Silber kein Chlor mehr angezeigt wird, kann der Niederschlag als reines kohlensaures Lithion angesehen werden.

Um das Chlorlithium zum Zweck der Bereitung des kohlensauren Lithions darzustellen, eignet sich von den lithionhaltigen Mineralien der Lithionglimmer oder Lepidolith deshalb am besten, weil dieses Mineral in grosser Menge und billig genug namentlich von Rozna in Mähren bezogen werden kann. Es liegen von diesem Mineral vielfache Analysen vor, welche aber hinsichtlich der Bestandtheile sehr erhebliche Verschiedenheiten zeigen. Hr. Dr. Filsinger\*), früher dirigirender Chemiker der Schering'schen Fabrik in Berlin, wo die Lithionsalze im Grossen dargestellt werden, hat in einer lesenswerthen Abhandlung über die fabrikmässige Darstellung von kohlensaurem Lithion und einige neue Lithionverbindungen folgendes Resultat der von ihm ausgeführten Analysen von zwei solchen Glimmersorten, welche ich für sehr genau halte, mitgetheilt:

\*) Archiv der Pharm. 3. Reihe 8, 198.



	1.	2.
Kieselsäure . . .	54,7	53,2
Thonerde . . .	31,5	29,1
Eisenoxyd . . .	1,4	0,6
Kalkerde . . .	2,3	1,7
Magnesia . . .	0,4	0,8
Lithion . . .	0,6	0,3
Fluorlithium . .	1,4	2,0
Fluornatrium . .	2,9	1,8
Fluorkalium . .	5,2	9,3
	<hr/>	<hr/>
	100,4	98,8

Eine chemische Formel lässt sich für die Lepidolithe nur schwer aufstellen. Nach L. Gmelin führen einige Analysen auf die mittlere Zusammensetzung  $3(\text{Al}^2\text{O}^3, 2\text{SiO}^2) + 2(\text{LiO}, \text{SiO}^2) + (\text{KF}, \text{SiF}^2)$ , welche Formel ungefähr folgender procentigen Zusammensetzung entsprechen würde:

51,6 Kieselsäure
28,5 Thonerde,
8,7 Kali,
5,3 Lithion
5,9 Fluor.

---

100,0

Um den Lithionglimmer zum Zweck der Lithiongewinnung aufzuschliessen, sind verschiedene Verfahrensarten in Vorschlag gebracht worden. Die Einen erhitzen hiezu das gepulverte Mineral mit concentrirter Schwefelsäure, Andere nach dem Glühen mit Salzsäure, wieder Andere glühen es mit Gyps oder mit Kalk oder auch mit entwässertem Eisenvitriol u. s. w. Nach meiner Erfahrung ist das Aufschliessen mittelst concentrirter Schwefelsäure besonders zu empfehlen, weil sie schon bei geringer Hitze leicht auszuführen ist. Eine der des Lepidolithes gleiche Menge englischer Schwefelsäure ist hiezu mehr als genügend. Das feine Pulver werde in einer Porzellanschale mit der Säure mittelst eines dicken Glasstabes zu einem Brei angerührt und auf dem Sandbade so lange erhitzt, bis die Masse trocken geworden ist, wobei das Fluor als Siliciumfluorid gasförmig entweicht. Hierauf werde die aufgeschlossene Masse mit Wasser übergossen und erwärmt, um die gebildeten Sulfate aufzulösen, worauf man die Flüssigkeit von der ausgeschiedenen Kieselsäure abfiltrire. Letztere kann noch ein- oder zweimal mit warmem Wasser ausgewaschen werden, damit so wenig als möglich schwefelsaures Lithion verloren gehe. Das Filtrat werde durch Abdampfen concentrirt und dann daraus die Thonerde nebst dem Eisenoxyd als Hydrate durch überschüssiges Ammoniak präcipitirt. Den voluminösen Niederschlag sammle



man auf einem Filtrum oder Colatorium und wasche ihn mehrmals mit Wasser aus, die durchgelaufenen Flüssigkeiten aber werden in einer Porzellanschale bis zur Trockne eingedampft, worauf man die rückständige Salzmasse in einem Tiegel erhitzt, bis das gebildete schwefelsaure Ammonium verflüchtigt ist. Die zurückgebliebenen schwefelsauren Alkalien werden in Wasser gelöst und zur Umwandlung in Chloride so lange mit einer Auflösung von Chlorbaryum gemischt als noch ein Niederschlag entsteht. Man lasse absetzen und filtrire die Flüssigkeit vom gebildeten schwefelsauren Baryt ab, den man ein paarmal mit Wasser auswasche. Um aus dem Filtrat den kleinen Ueberschuss des Baryumsalzes zu entfernen, setze man eine mit Aetzammoniak gemischte Lösung von kohlensaurem Ammon im sehr geringen Ueberschuss hinzu, wodurch auch etwa vorhandener Kalk präcipitirt wird. Nachdem man die Flüssigkeit vom kohlensauren Baryt abfiltrirt und diesen auch ein paarmal mit heissem Wasser ausgewaschen hat, werde die Flüssigkeit zur Trockne verdampft und der Salzurückstand zur Verflüchtigung des vorhandenen Salmiaks erhitzt. Hierbei wird auch eine etwa vorhandene geringe Menge Chlormagnesiums unter Hinterlassung von Magnesia zersetzt. Der aus den Chloriden des Lithiums, Kaliums und Natriums nebst ein wenig Magnesia bestehende Rückstand werde zu Pulver zerrieben, welches man in einem trockenen Kolben zur Auflösung des Chlolithiums mit einer Mischung von gleichen Theilen starken Alkohols und Aether übergiesse und damit wohlverschlossen unter bisweiligem Umschütteln einige Zeit lang stehen lasse. Man filtrire, wasche den Inhalt des Filtrums ein paarmal mit Aether-Alkohol aus und lasse das Filtrat verdunsten. Das hierbei zurückbleibende Chlolithium ist zur Bereitung des kohlensauren Lithions rein genug. Sollte ein ganz reines Präparat verlangt werden, so müsste dieses durch Auflösen von chemisch reinem kohlensauren Lithion in reiner Salzsäure und Eindampfen der Auflösung bereitet werden.

Die Darstellung des Chlolithiums für die Photographie und zur Bereitung des kohlensauren Lithions lohnt sich aber bei dem jetzigen gedrückten Preise der Lithiumpräparate nur mehr durch zentnerweise Verarbeitung des Lithionglimmers, wozu F. Filsinger \*) ein ganz praktisches, in Schering's Fabrik befolgtes Verfahren mitgetheilt hat. Nach diesem wird der zu feinem Pulver gemahlene Lepidolith in einem Bassin von Mauerwerk mit roher concentrirter Schwefelsäure zu dünnem Brei angerührt und mit Benützung der Abwärme eines

\*) A. a. O.



Flammenofens unter bisweiligem Durcharbeiten mit starken Thonstäben so lange erwärmt, bis die Masse in Klumpen verwandelt ist, worauf sie noch weiter im Flammenofen selbst zur Verjagung der überschüssigen Schwefelsäure erhitzt wird. Dann wird die Masse in einem System mit Blei ausgefütterter Gefässe durch Wasser völlig erschöpft und die von der Kieselsäure getrennte Salzlauge noch mit so viel schwefelsaurem Kali gemischt, dass alle vorhandene schwefelsaure Thonerde in Alaun verwandelt wird. Diesen lässt man während des Concentrirens der Flüssigkeit in grossen kupfernen Kesseln als Krystallmehl sich ausscheiden; in der davon getrennten Flüssigkeit wird der noch gelöst gebliebene kleine Rest von Thonerde durch Kalkmilch siedend ausgefällt, worauf man die in der Flüssigkeit vorhandenen Sulfate durch Zusatz einer äquivalenten Menge Chlorbaryums in Chloride verwandelt. Die vom schwefelsauren Baryt getrennte Flüssigkeit wird zur Trockne eingedampft und die Salzmasse in einer Destillirblase mit absolutem Alkohol warm behandelt, wodurch Chlorlithium und Chlorcalcium aufgelöst werden. Nach Abdestilliren des Alkohols von der gebildeten Auflösung befreit man den noch flüssigen Destillationsrückstand durch oxalsaures Ammon vom Kalk und durch wenig Schwefelammonium von einem etwaigen Metallgehalt. Zuletzt wird die das reine Chlorlithium enthaltende Flüssigkeit in einem silbernen Kessel eingedampft.

Wenn man, wie diess noch vor mehreren Jahren der Fall war, Triphylin, worin Fuchs\*) im Jahre 1834 das Lithion auffand, in grösserer Menge haben könnte, so wäre dieses Mineral unstreitig das geeignetste Material zur Darstellung des Chlorlithiums und des kohlensauren Lithions. Der Triphylin von Rabenstein im bayerischen Walde ist bekanntlich das dreibasische Phosphat von Eisenoxydul, Manganoxydul und Lithion nebst etwas Kali und Natron und Spuren von Cäsium und Rubidium, welches, je nachdem es von eingemengtem Quarze mehr oder weniger rein ist, 7 Proc. und auch etwas darüber Lithion enthält. Um daraus Chlorlithium darzustellen, braucht man das gepulverte Mineral nur in warmer Salzsäure zu lösen und der erwärmten Lösung so lange Salpetersäure hinzuzufügen, bis alles Eisen in Oxyd verwandelt ist, und die mit Wasser gehörig verdünnte Flüssigkeit mit überschüssigem Ammoniak zu mischen, wodurch alles Eisenoxyd und Manganoxydul als Phosphate gefällt werden. Die von diesem voluminösen braunen Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit zeigt sich frei von Phosphorsäure und auch von Mangan; sollte von diesem noch etwas gelöst geblieben sein, so könnte es leicht durch Zusatz von

\*) Journ. f. prakt. Chem. 3, 98.



Schwefelammonium vollständig entfernt werden. Wird die ammoniakalische Flüssigkeit eingedampft, und der salzige Rückstand zur Verflüchtigung des Salmiaks bis zum schwachen Glühen erhitzt, so bleibt das Chlorlithium nebst den Chloriden des Kaliums, Natriums, Cäsiums und Rubidiums zurück und man braucht das zerriebene Salzgemenge nur mit der Mischung von gleichen Theilen absoluten Alkohols und Aether zu schütteln, um das darin lösliche Chlorlithium auszuziehen.

Das kohlen saure Lithion ist ein weisses geruchloses, alkalisch reagirendes und wenn auch nicht stark aber doch deutlich laugenhaft schmeckendes, im Wasser schwer lösliches und in Weingeist so gut wie unlösliches Pulver. Die in der Pharmakopoe aus Versehen enthaltene Angabe, dass das kohlen saure Lithion auch in Weingeist löslich sei, ist unrichtig, denn schüttelt man das Präparat mit starkem Weingeist und filtrirt, so bleibt beim Verdampfen der Flüssigkeit fast gar kein Rückstand. Die Pharmakopoe verlangt, dass das Präparat von weniger als 100 Theilen Wasser nicht vollständig gelöst werden darf. Das reine kohlen saure Lithion braucht aber zur vollkommenen Auflösung mehr als 100 Th., und zwar bei mittlerer Temperatur wenigstens 120 Th. Wasser. Das kohlen saure Lithion unterscheidet sich ferner von den übrigen kohlen sauren Alkalien durch seine leichte Schmelzbarkeit; schon bei dunkler Glühhitze wird es in eine durchsichtige Flüssigkeit verwandelt, welche beim Erkalten zu einer schmelzartigen krystallinischen Masse erstarrt. Das reine kohlen saure Lithion hinterlässt beim Verdampfen seiner Auflösung in Salzsäure einen salzigen Rückstand von Chlorlithium, welcher an der Luft zerfließt und der Flamme eine noch intensivere carminrothe Farbe ertheilt als das kohlen saure Lithion. In einer Mischung von gleichen Theilen Weingeist und Aether muss sich dieser Rückstand vollkommen auflösen; würde bei der gehörigen Menge Flüssigkeit etwas ungelöst bleiben, so könnte diess aus Chlorkalium oder Chlornatrium bestehen. Die Auflösung dieses salzigen Rückstandes von Chlorlithium darf, wenn sie stark genug verdünnt ist, weder durch oxalsaures Ammoniak noch durch kohlen saures Natron getrübt werden. Eine entstehende Trübung würde eine Verunreinigung oder Verfälschung des Präparates mit kohlen saurem Kalk oder kohlen saurer Magnesia anzeigen.

Das kohlen saure Lithion löst sich in Kohlensäure haltigem Wasser weit leichter als in gewöhnlichem Wasser; es wird in dieser Lösung leicht von der Magenschleimhaut aus resorbirt und gelangt so in den Säftestrom, aus welchem es von den Nieren durch den Harn wieder ausgeschieden wird und zwar meist als harnsaures Lithion. Dieser Umstand und die That-



sache, dass Gelenkflächen, welche mit Gichtmassen belegt sind, diese Auflagerungen bald verlieren, sobald die Gelenke mit lithionhaltiger Flüssigkeit in Berührung stehen, veranlasste die moderne Medicin, das kohlensaure Lithion bei der wahren Gicht, welche auf Ablagerung von Harnsäure und harnsauren Salzen an den Gelenkflächen beruht, in Anwendung zu bringen und in der That wird die Gicht zeitweilig zweckmässig mit dem genannten Präparate behandelt, indem man davon täglich bis zu 0,5 Grm. in kohlensaurem Wasser kurmässig trinken lässt. Da das kohlensaure Lithion nach einiger Zeit jedoch den Appetit stört, so kann man dasselbe nicht zu lange in Anwendung bringen.

Das kohlensaure Lithion ist als Auflösungsmittel für Harnsäure im Jahre 1844 zuerst von Prof. A. Ure\*) in die Materia medica eingeführt worden. Der Vorzug des kohlensauren Lithions vor den übrigen kohlensauren Alkalien als Auflösungsmittel für Harnsäure ist nicht bloss darin begründet, dass es milder alkalisch ist als die Carbonate des Natrons und Kalis, sondern auch darin, dass es ein kleineres Aequivalent hat als die beiden letzteren. Das Aequivalent des kohlensauren Lithions ist bekanntlich 37, dasjenige des kohlensauren Natrons 53 und jenes des kohlensauren Kalis 69. Diese Zahlen verhalten sich zu einander wie 1:1,43:1,86; um also eine gewisse Menge Harnsäure in lösliches harnsaures Salz zu verwandeln, ist viel weniger kohlensaures Lithion als kohlensaures Natron oder Kali erforderlich. 1 Theil kohlensauren Lithions kann der Rechnung nach 4,54 Th. Harnsäure in Bjarat verwandeln. Damit stimmt die praktische Erfahrung so ziemlich überein, denn nach den Versuchen von Dr. Ludwig Binswanger\*\*) löst 1 Th. kohlensauren Lithions bei Blutwärme fast 4 Th. Harnsäure auf. Zur Auflösung der gleichen Menge Harnsäure würde man aber vom kohlensauren Natron fast die 1 $\frac{1}{2}$ -fache Menge kohlensauren Natrons und vom kohlensauren Kali beinahe die doppelte Menge brauchen. Wer den alkalischen Geschmack des kohlensauren Lithions nicht liebt, kann das Mittel in Limonadeform mit Citronensaft oder Citronensäure nehmen, denn das citronensaure Lithion wird im Blutströme auch wieder in kohlensaures Lithion verwandelt.

### Lycopodium. Bärlappsaamen.

S. Bd. I, S. 177.

Der Bärlapp liebt Gebirgswaldungen, wo er als krautarti-

\*) Buchners Repert. f. d. Pharm. 84, 259.

\*\*) Buchners Repertorium 93, 200.



ges perennirendes immergrünes Gewächs über das niedere Moos herkriecht und ausgebreitete Rasen bildet. Die sogenannten Kätzchen oder Aehren, welche das Gewächs trägt, werden im Juli und August und in manchen Gegenden erst im September vor der völligen Reife des Keimstaubes eingesammelt, damit der Staub nicht von selbst ausfalle, worauf man sie an der Sonne langsam austrocknet und dann ausklopft. Die Waare muss aber vor dem Gebrauche noch durch ein Haarsieb von beigemengten Blattresten, Stielen etc. befreit werden. Werden die Aehren zu früh gesammelt oder bei starker Ofenwärme zu rasch getrocknet, dann erhält man ein schlechtes, im Wasser untersinkendes Lycopodium. Manchmal kommen auch die Keimkörner von anderen Lycopodium-Arten darunter, was aber keinen Nachtheil hat.

In der Pharmakopoe ist die Form des Lycopodiums, durch welche man bei mikroskopischer Betrachtung die Echtheit der Waare und namentlich eine Verfälschung derselben mit dem Blütenstaube der Fichten und der Haselstaude leicht erkennen kann, deutlich genug beschrieben. Diese Droge verdankt ihre Haupteigenschaften, nämlich die leichte Beweglichkeit und Zartheit, das weiche fettige Anfühlen, das Adhären an die Finger und an andere fremde Körper, das Schwimmen auf dem Wasser, ohne von diesem benetzt zu werden, die starke Feuerfänglichkeit und die Fähigkeit in eine Flamme gestreut, mit Geräusch und mit leuchtender Flamme schnell zu verbrennen, theils der Kleinheit der Körner und theils dem grossen Gehalt an fettem Oel, womit auch die Oberfläche der Körnchen überzogen ist. Buchholz\*), welcher das Lycopodium schon im Jahre 1806 chemisch untersucht hat, fand darin 6,0 Proc. fetten Oeles nebst 3,0 Zucker, 1,5 schleimiges Extrakt und 89,5 Proc. Pollenin, wie er den bei der Behandlung mit Wasser, Weingeist, Aether, Terpentinöl und Aetzkalklauge unlöslich gebliebenen Stoff nannte, welcher wohl hauptsächlich Cellulose ist. Allein Flückiger\*\*), welchem wir einige schätzenswerthe Beobachtungen über das Lycopodium verdanken, überzeugte sich, dass die Menge des darin enthaltenen fetten Oeles eine viel grössere ist, ja dass man davon mittelst Chloroformes oder Aethers 47 Proc. ausziehen kann, wenn man zuvor die Zellwand zerrissen hat, was am besten durch Zerreiben mit Sand gelingt. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass die Membran der Sporen auch, wenn auch weniger leicht zerrissen

\*) Gehlens neues Journal d. Chem. 6, 573.

\*\*) Schweizerische Wochenschrift für Pharm. 1872 Nr. 35, 268; Buchners n. Repert. 21, 599.



wird, wenn man das Lycopodium für sich in einer Reibschale unter starkem Drucke zerreibt, worauf es sich dann mit Wasser mengen lässt. Winckler\*) hat gefunden, dass wenn das zerriebene Lycopodium zuerst durch Behandlung mit kaltem Wasser von den darin löslichen Bestandtheilen befreit und dann mit kochendem Wasser behandelt wird, eine Substanz ausgezogen wird, welche mit Jodtinktur zusammengebracht, sich intensiv dunkelblau färbt — eine Erscheinung, welche später auch von Riegel\*\*) wahrgenommen wurde. Da man nun im Lycopodium bei mikroskopischer Beobachtung keine Stärkekörner erkennen kann und diese Sporen auch beim Zusammenreiben mit Jodtinktur keine blaue, sondern eine braune Farbe annehmen, so muss man schliessen, dass darin kein Amylum vorkommt, wohl aber beim Kochen mit Wasser etwa aus dem Cellulose eine stärkmehlartige Substanz entstehen kann. Natürlich ist das Lycopodium auch von stickstoffhaltiger albuminöser Substanz nicht frei, durch deren Zersetzung beim Erhitzen mit Kalilauge Ammoniak und andere flüchtige Basen unter Entwicklung eines dem des Bilsenkrautextraktes ähnlichen Geruches gebildet werden. Beim Verbrennen hinterlässt das Lycopodium ungefähr 4 Proc. Asche, welche nicht alkalisch reagirt und Thonerde enthält.

Da das Lycopodium bedeutend leichter als Schwefelkohlenstoff ist, so lässt sich dieser nach Flückiger ganz gut benutzen, um etwa in der Waare vorhandene Beimengungen, wie Gyps, Sand etc. und auch beigemengte Stärke, welche alle im Schwefelkohlenstoff zu Boden sinken, zu erkennen. Da diese Flüssigkeit nicht im Stande ist, dem Lycopodium die grosse Menge des darin enthaltenen fetten Oeles zu entziehen, so lange die Zellwand unverändert bleibt, so würde sich auch etwa beigemengter Schwefel, welcher vom Schwefelkohlenstoff gelöst worden wäre, erkennen lassen, indem derselbe beim Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit zurückbliebe.

Das Lycopodium wird pharmaceutisch zum Conspargiren der Pillen und Boli und medicinisch als mildes öliges Mittel äusserlich zum Einstreuen bei leichten Excoriationen der Oberhaut, vorzüglich bei kleinen Kindern angewendet. Früher wurde es auch, mit Gummischleim abgerieben, in Emulsion als krampfstillendes und zugleich harntreibendes Mittel gegen Strangurie verordnet. Das meiste Lycopodium wird aber in der Pyrotechnik und namentlich auf Theatern zum Blitzen gebraucht.

\*) Buchners Repert. 34, 58.

\*\*) Jahrb. f. prakt. Pharm. 20, 201.



**Macis. Macis.**

S. Bd. I, S. 178.

Der Stoff, welcher der Muskatblüthe den Geruch und Geschmack verleiht, sie zum Gewürz macht, ist das ätherische Oel, welches darin, in zahlreichen braunen Zellen eingeschlossen, zwischen dem sehr gleichförmigen kleinzelligen rundlicheckigem Parenchym in einer Menge bis zu 8 Procent und darüber enthalten ist. Dasselbe kann mit Wasser überdestillirt werden, allein auf diese Weise erhält man nur einen Theil davon, weil eine nicht unbeträchtliche Menge desselben von anderen Stoffen so umhüllt bleibt, dass sie sich mit den Wasserdämpfen nicht verflüchtigen lässt. Hingegen kann der gepulverten Macis die ganze Menge ätherischen Oeles, dessen Natur bei dem Artikel *Oleum Macidis* näher beschrieben ist, durch wiederholte Behandlung mit Aether entzogen werden. Was diese Flüssigkeit im siedenden Zustand ausser dem ätherischen Oel aus der Macis auszieht, wurde von Henry\*), welcher im Jahre 1824 eine Analyse dieser Droge veröffentlicht hat, für ein Gemenge zweier fixer Oele gehalten, wovon das eine auch in Alkohol löslich, das andere aber darin selbst in der Siedhitze unlöslich ist. Aber neueren Beobachtungen zufolge, welche Prof. Flückiger in seiner und Hanburys *Pharmacographia* über diesen Gegenstand niedergelegt hat, enthält die Macis gar kein Fett oder fettes Oel, sondern besteht das ätherische Extrakt, nachdem es längere Zeit bei 100° C. erwärmt worden ist, aus einem 24,5 Proc. betragenden dicklichen aromatischen Balsam, welcher aus Harz und halb verharztem ätherischen Oel zusammengesetzt ist. Aus der mit Aether behandelten Macis zog Alkohol noch 1,4 Proc. unkrySTALLISIRBAREN Zuckers aus, der Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirte. Die mit Aether und Alkohol erschöpfte Droge gab an kaltes Wasser fast nichts ab, aber kochendes Wasser zog daraus noch 1,8 Proc. eines Schleimes aus, welcher durch Jod je nach dem Grade der Trockenheit blau oder röthlich violett gefärbt wird. Diese Substanz ist in ammoniakalischem Kupferoxyd nicht löslich und scheint ein Zwischenglied zwischen Pflanzenschleim und Stärkmehl zu sein. Aus allen bisherigen Beobachtungen ergibt sich, dass die Zusammensetzung der Macis von derjenigen der Muskatnuss sehr verschieden ist.

\*) Journ. de Pharm. 10, 281; Buchners Repert. 18, 102; Trommsdorffs n. Journ. 10, 2. St., 60.



Es ist auch schon unechte Macis im Handel vorgekommen. Stickel\*) berichtet von einer solchen falschen Waare, welche ein aus gelbem Wachs verfertigtes Kunstprodukt darstellte, und Ludewig\*\*) in St. Petersburg beschreibt eine, wovon eine grosse Menge offenbar aus Ostindien nach London und von da nach Petersburg gebracht wurde. Dieser Beschreibung zufolge war diese unechte Waare wohl der Arillus von einer Myristica-Art, aber nicht nur verschieden von dem der Myristica fragrans *Houttuyn*, sondern auch vom Samenmantel von Myristica tomentosa *Thunberg*.

Die Macis hat als Gewürz einen viel grösseren Werth denn als Heilmittel.

### Magnesia carbonica. Weiße Magneſia.

S. Bd. I, S. 178.

Die weisse oder kohlenſaure Magnesia wird im Grossen wie im Kleinen bereitet durch wechselseitige Zersetzung äquivalenter Mengen entweder von ſchwefelſaurer Magnesia oder von Chlormagnesium und kohlenſauren Natrons in wässriger Lösung. Auf 100 Theile Bittersalz sind hiezu 116 bis 117 Th. krystallisirter Soda erforderlich. Der hiebei entstehende voluminöse Niederschlag ist aber bekanntlich nicht neutrales Carbonat, sondern sogenanntes Hydrocarbonat oder basisch-kohlenſaure Magnesia, woraus folgt, dass bei dieser Wechselwirkung unter Bildung von ſchwefelſaurem Natron oder Chlornatrium ein Theil Kohlenſäure frei wird, an deren Stelle eine äquivalente Menge Wasser mit der Magnesia in Verbindung tritt, wodurch kohlenſaure Magnesia in Vereinigung mit Magnesia-Hydrat niederfällt. Die frei gewordene Kohlenſäure bleibt in der über dem Niederschlag stehenden Flüssigkeit gelöst und mit ihr löst sich etwas von dem erzeugten Carbonat oder Hydrocarbonat zu Bicarbonat auf. Wird daher nach kalter Fällung die Flüssigkeit vom Niederschlag abfiltrirt und erhitzt, so entsteht unter Kohlenſäure-Entwicklung abermals ein Niederschlag von kohlenſaurer Magnesia. Daraus ergibt sich, dass wenn man die Zersetzung in der Wärme vornimmt, die Ausbeute an weisser Magnesia eine grössere ist als bei kalter Fällung. Zur Darstellung des Präparates in chemischen Fabriken werden deſſhalb die Lösungen des Magnesiasalzes und

\*) Buchners Repertorium 77, 139.

\*\*) Ebendaſelbſt.



der Soda meistens warm gemischt. Man nimmt aber hiezu weder reines Bittersalz noch reines Chlormagnesium. Anstatt des ersteren kann mit Vortheil die Auflösung des Magnesits in verdünnter Schwefelsäure, welche bei der Kohlensäure-Entwicklung zum Zweck der Bereitung kohlenaurer Wässer entsteht, verwendet werden, vorausgesetzt, dass sie zuvor von Kalk und Eisen auf die bei *Magnesia sulfurica* beschriebene Weise befreit wurde, und als Chlormagnesium enthaltende Flüssigkeit wählt man die in den Salinen in grosser Menge abfallende Soole-Mutterlauge, vorausgesetzt, dass auch diese keinen Kalk mehr enthält, was bei den Mutterlaugen aus den oberbayerischen Salinen der Fall ist, weil aus diesen aller in der Salzsoole aufgelöste Kalk während des Eindampfens als Gyps ausgeschieden wird. Eine dritte Quelle für die Erzeugung von weisser Magnesia sind die Bitterwässer und namentlich dasjenige von Seidschütz worin ziemlich viele schwefelsaure Magnesia aufgelöst ist. In Bilin in Böhmen wird oder wurde wenigstens noch vor einigen Jahren die kohlenaurer Magnesia von sehr lockerer Beschaffenheit durch Fällung aus dem concentrirten Saidschützer Wasser mittelst des ebenfalls concentrirten alkalischen Biliner Wassers, welches kohlenaurer Natron als Hauptbestandtheil enthält, auf folgende Art bereitet:

Das Saidschützer Bitterwasser wird, nachdem es auf  $\frac{1}{30}$  eingedampft worden ist, in Fässern nach Bilin gebracht. Das Biliner Wasser verdampft man dort in eisernen Kesseln auf  $\frac{1}{90}$  und lässt die concentrirte alkalische Lauge in Bottichen sich klären. 1 Vol. dieser alkalischen Lauge erwärmt man auf  $40^\circ$  und mischt sie unter Umrühren mit 2 Vol. der Bitterlauge, worauf man den gebildeten Niederschlag in Auslaugefässer bringt, deren Seihboden mit Leinwand bedeckt ist. Nachdem die entstandene Glaubersalzlauge, aus welcher man durch Eindampfen und Krystallisation Glaubersalz gewinnt, abgelaufen ist, lässt man einen schwachen Strom Wasser auf die Magnesia fließen; schliesslich wäscht man noch mit heissem Wasser aus. Hierauf wird der Magnesiaschlamm in lange Tröge gebracht, welche auf dem Boden mit Leinwand belegt sind. Sobald die Masse hinreichende Consistenz erhalten hat, stürzt man sie auf Bretter und lässt sie zuerst bei gewöhnlicher Temperatur, dann auf dem Vorwärmeofen und zuletzt im aus muffelartigen Behältern bestehenden Trockenofen austrocknen.

In neuester Zeit wird die weisse Magnesia auch aus dem Chlormagnesium, welches in den Stassfurter Abraumsalzen in grosser Menge vorkommt, im Grossen dargestellt. Man bereitet zuerst eine Lösung des Salzes von einem spec. Gewicht von 1,25, aus welcher man das Eisen durch Zusatz der nöthigen Menge Schwefelleberlösung als Schwefeleisen ausfällt. Die



filtrirte Flüssigkeit wird dann unter starkem Umrühren mit einer Sodalösung von 1,20 spec. Gew. versetzt und der gebildete Niederschlag nach 24 Stunden nach Abgiessen der darüber stehenden Flüssigkeit auf einem mit Leinwand überspannten Siebboden gesammelt, auf welchem er nach dem Abfließen der Flüssigkeit unter zeitweisem Zusammendrücken bis zum hinlänglichen Auswaschen mit Wasser übergossen wird. Der von allen Chlorverbindungen befreite Niederschlag kömmt dann in einen eisernen Kessel, in welchem er rasch bis auf 60° erhitzt wird. Bei dieser Temperatur fängt der aufgeschlämmte Niederschlag an sich zu verdicken, wobei man an den Wänden des Kessels die Entwicklung von Gasblasen bemerkt, welche auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine kräuselnde Bewegung verursacht. Sobald sich diese von Kohlensäure-Entwicklung herrührende Erscheinung zeigt, entfernt man sogleich das Feuer und schöpft den Niederschlag auf das Seihzeug. Um ein lockeres Präparat zu erhalten, ist es unerlässlich, dass die in Folge theilweiser Zersetzung der kohlensauren Magnesia stattfindende Entwicklung der Kohlensäure nicht so sehr im Kessel als vielmehr auf dem Seihapparat erfolge, damit die Auflockerung der dickbreiigen Masse durch die entweichende Kohlensäure in ähnlicher Weise erfolge, wie die Auflockerung des Brodteiges während der Gährung. Um eine zu rasche Abkühlung zu verhindern und eine langsame Entwicklung von Kohlensäure zu begünstigen, wird die Seihvorrichtung mit Brettern bedeckt. Nach 24 Stunden schneidet man den dick gewordenen Niederschlag mittelst eines Kupferdrahtes in viereckige Stücke, die anfangs an der Luft zuletzt bei künstlicher Wärme getrocknet werden. Durch das zuletzt beschriebene Verfahren ist zugleich das Geheimniss entschleiert, welches man früher in chemischen Fabriken beachtete, um eine Magnesia alba von besonders lockerer Beschaffenheit zu erhalten.

Während man in Deutschland und auch in Frankreich eine lockere leichte kohlensaure Magnesia liebt, ist man in England und Nordamerika an ein schwereres Präparat von sandiger Beschaffenheit gewohnt. Nach der in der British Pharmacopoeia enthaltenen Vorschrift wird dasselbe auf die Art gewonnen, dass man 10 Theile schwefelsaurer Magnesia und 12 Th. kohlensauren Natrons in je 16 Th. destillirten Wassers löst, beide Lösungen kochend heiss mischt und das Ganze im Sandbad bis zur vollkommenen Trockne eindampft. Der Rückstand wird dann mit 32 Th. Wasser übergossen und eine halbe Stunde lang digerirt, worauf man den Niederschlag auf einem Colatorium sammelt und mit destillirtem Wasser gut auswäscht. Zuletzt muss er bei einer 100° C. nicht übersteigenden Wärme getrocknet werden. Das auf solche Weise



gewonnene Präparat stellt ein weisses körniges Pulver dar. In früherer Zeit gab es bei uns ausser der Magnesia levis auch eine Magnesia gravis, welche durch Zersetzung der Salpetermutterlauge mit Pottaschelauge gewonnen und deshalb auch Magnesia Nitri genannt wurde. Diese enthielt aber kohlen-sauren Kalk beigemengt, wodurch sie eine mehr schwere Beschaffenheit erhielt.

Der bei der Bildung der weissen Magnesia stattfindende Vorgang ist am gründlichsten von H. Rose\*) studirt worden. Wenn gleiche Molecüle schwefelsaurer Magnesia und kohlen-sauren Natrons in kalter Auflösung gemischt werden, so geht keine Kohlensäure in die Luft, wenn das Wasser die dreifache Menge von jedem Salze beträgt. Der Niederschlag enthielt auf 5 Mol. Magnesia 4 Mol. Kohlensäure und ausserdem nach dem Trocknen bei 100° C. 5 Mol. Wasser, so dass die Zusammensetzung durch die Formel  $4 \text{MgO}, \text{CO}_2 + \text{MgO}, \text{H}_2\text{O} + 4\text{H}_2\text{O}$  ausgedrückt werden kann. Wurden gleiche Mol. der Salze in kochender Lösung vermischt, so fand auch noch keine Kohlensäure-Entwicklung sogleich statt, sondern erst als die Mischung einige Zeit gekocht wurde. Der viel dichtere Niederschlag wurde mit heissem Wasser ausgewaschen. Die filtrirte Flüssigkeit enthielt nur eine Spur Magnesia. Der bei 100° C. getrocknete Niederschlag zeigte die gleiche Zusammensetzung wie der durch kalte Fällung erhaltene. Wurden die siedend heissen Lösungen nur gemischt, aber die Mischung nicht weiter gekocht, so dass sich keine Kohlensäure entwickelte, so war im Filtrat viel Magnesia enthalten und der Niederschlag verminderte sich während des Auswaschens. Die Zusammensetzung war aber wieder dieselbe, nämlich auf 5 Mol. Magnesia 4 Mol. Kohlensäure und, bei 100° C. getrocknet, 5 Mol. Wasser. Alle Niederschläge waren frei von Natron resp. kohlen-saurem Natron, welches man häufig im Präparat angetroffen hat, dessen Gegenwart aber vermieden werden kann, wenn man bei der Fällung einen Ueberschuss an kohlen-saurem Natron vermeidet und wenn der Niederschlag lange genug ausgewaschen wird. Wurde die Fällung mit kohlen-saurem Kali anstatt mit Soda vorgenommen, so zeigte sich der Niederschlag, wenn er in der Kälte erzeugt wurde, von der gleichen Zusammensetzung wie der durch kohlen-saures Natron erhaltene, hingegen enthielt der in der Siedhitze gebildete auf 4 Mol. Magnesia 3 Mol. Kohlensäure. Wurde derselbe aber bei 100° C. getrocknet, so zog er Kohlensäure aus der Luft an und es bildete sich wieder die Verbindung von 5

\*) Poggendorffs Annalen 83, 425.



Mol. Magnesia und 4 Mol. Kohlensäure, aber mit 6 Mol. Wasser. Da der bei gewöhnlicher Temperatur und bei gelinder Wärme getrocknete Niederschlag eine veränderliche Menge Wasser enthält, so ist die procentische Zusammensetzung des Präparates nicht ganz constant; sie wechselt zwischen 42 bis 45 Proc. Magnesia, 33 bis 35 Proc. Kohlensäure und 20 bis 25 Proc. Wasser.

Die weisse Magnesia wird zum arzneilichen Gebrauche als feines Pulver vorrätzig gehalten. Dieses stellt man dar entweder durch Zerreiben der Stücke in einer grossen Reibschale und darauf folgendes Durchsieben oder durch directes Durchreiben durch ein mittelfeines Haarsieb mit der Hand. Das Pulver muss ganz weiss, locker und in Salzsäure oder Salpetersäure, ebenso auch in verdünnter Schwefelsäure und Essigsäure unter Aufbrausen vollständig löslich sein. Das Präparat sei frei von Kalk, was die Pharmakopoe auf die Weise erkennen lässt, dass in der Lösung in Salpetersäure auf Zusatz von kohlensaurem Ammonium kein Niederschlag entstehen darf. Empfindlich ist diese Prüfungsweise keineswegs; würde hiebei ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk entstehen, so wäre diess ein Beweis einer ziemlich starken Verunreinigung des Präparates mit Kalk. Um von diesem auch eine geringere, unter 1 Proc. stehende Menge zu erkennen, muss man die mit einem ziemlichen Ueberschuss von Salzsäure gemachte Auflösung mit Aetzammoniak übersättigen und die klar bleibende Flüssigkeit mit oxalsaurem Ammonium prüfen. Ist auch nur sehr wenig Kalk zugegen, so entsteht eine anfangs flitternde Trübung von oxalsaurem Kalk. In der Lösung des reinen Präparates in überschüssiger Salzsäure entsteht beim Ammoniakalisiren bekanntlich kein Niederschlag, weil die Magnesia mit Hilfe des gebildeten Salmiaks gelöst bleibt, wenn von diesem genug vorhanden ist. Ebenso bleibt die oxalsäure Magnesia mittelst des Salmiaks gelöst. Würden sich in der salzsauren Lösung beim Ammoniakalisiren bräunliche Flocken zeigen oder würde auf nachherigem Zusatz von Schwefelammonium eine schwarze Trübung entstehen, so wäre das Präparat mit Eisenoxyd verunreinigt. Würde aber durch Schwefelammonium in der ammoniakalisirten Lösung nur eine grünliche Färbung bewirkt werden, so wären nur geringe wohl zu tolerirende Spuren von Eisen vorhanden. Das Präparat muss ferner frei von Kupfer oder Blei sein; seine Lösung in verdünnter Salpetersäure darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden. Es muss ferner gehörig ausgewaschen sein und darf desshalb höchstens nur eine Spur schwefelsauren Salzes oder Chlorides enthalten; in der Lösung in verdünnter Salpetersäure darf daher durch Chlorbaryum und durch salpe-



tersaures Silber nicht mehr als eine schwache Trübung hervorgebracht werden. Auch darf, wenn man das Pulver mit destillirtem Wasser kocht und die Flüssigkeit filtrirt, das Filtrat beim Verdampfen in einem Porzellan- oder Platinschälchen nur einen unbedeutenden Rückstand hinterlassen.

Die Magnesia carbonica wird als Antacidum gegen übermässige Säurebildung im Magen etc. noch immer häufig sowohl für sich als auch in zusammengesetzten Pulvern verordnet.

### Magnesia citrica effervescens. Brausende citronensaure Magnesia.

S. Bd. I, S. 179.

Dieses Präparat ist eine Nachahmung eines vor einigen Jahren in England ersonnenen und in den Handel gebrachten Präparates; dasselbe soll die früher als angenehmes gelindes Purgans angewandte Magnesia citrica ersetzen, welche den Nachtheil hat, bisweilen durch eine moleculare Veränderung aus dem leicht löslichen in den schwer löslichen Zustand überzugehen.

Nach der von Hager für die Pharmakopoe entworfenen Vorschrift der aufbrausenden citronensauren Magnesia sollen 25 Th. weisser Magnesia und 75 Th. Citronensäure mit der hinreichenden Menge destillirten Wassers zu einem dicken Brei abgerieben werden, welcher hierauf bei einer 30° C. nicht übersteigenden Wärme getrocknet werde. Dieser Theil der Vorschrift ist aber nach einer Erklärung Hagers in seinem Commentar zur Pharmacopoea Germanica einer Veränderung bedürftig, weil die Austrocknung des teigigen Gemisches unter oder bei 30° C. Zeit erfordert und die Darstellung des Präparates verzögert. Besser und bequemer ist es, das Gemisch mehrere Stunden lang an einen kalten Ort zu stellen und so viel Feuchtigkeit aus der Luft anziehen zu lassen, dass es beim Reiben im Mörser einem halbfeuchten Pulver gleicht. Dadurch wird auch die voluminöse Beschaffenheit der Mischung auf das niedrigste Mass herabgedrückt. Es ist klar, dass bei der Wechselwirkung von Citronensäure und kohlensaurer Magnesia unter Mithilfe von etwas Wasser citronensaure Magnesia unter Entwicklung von Kohlensäure entsteht. Da aber bei dem Verhältniss von 25 Th. weisser Magnesia und 75 Th. Citronensäure ein Ueberschuss der letzteren vorhanden ist,



indem jene Menge weisser Magnesia nur ungefähr die Hälfte, nämlich 37 Th. Citronensäure zur Bildung von dreibasisch-citronensaurer Magnesia erfordert, so haben wir es hier mit einem Gemisch von citronensaurer Magnesia und freier Citronensäure zu thun.

Andererseits werden 13 Theile doppelkohlensauren Natrons, 6 Th. Citronensäure und 3 Th. besten Zuckers als gröbliche Pulver zusammengerieben, wodurch unter Mitwirkung von Feuchtigkeit eine fast teigige Masse entsteht, worin neben den zur Bildung von dreibasisch-citronensaurem Natron bestimmten Mengen von doppelkohlensaurem Natron und Citronensäure ein Ueberschuss von doppelkohlensaurem Natron vorhanden ist. Diese Masse muss dann mit 14 Theilen des obigen Gemisches von weisser Magnesia und Citronensäure gemengt werden, wodurch eine Masse von halb teigiger, halb pulveriger Form entsteht, welche nur eines Zusatzes weniger Tropfen Weingeistes bedarf, um sich durch tüchtiges Durcharbeiten mit dem Pistill und Hindurchtreiben durch ein verzinntes Blechsieb in ein gröbliches körniges Pulver zu verwandeln, welchem nach einigem Abtrocknen durch Rotiren in einer runden Schachtel kugelige Form gegeben werden kann. Man lasse das Präparat an einem lauwarmen Orte vollkommen trocken werden, worauf man es, weil es an der Luft Feuchtigkeit anzieht, gut verschlossen aufbewahre.

Dieses körnige Präparat stellt also ein Gemenge von citronensaurer Magnesia, citronensaurem Natron, doppelkohlensaurem Natron und freier Citronensäure dar, welches sich in Wasser zu einer trüben sauer reagirenden Flüssigkeit unter mässigem Aufbrausen auflöst, weil das vorhandene doppelkohlensaure Natron durch die frei gebliebene Citronensäure unter Kohlensäure-Entwicklung in citronensaures Natron verwandelt wird. Dasselbe besitzt einen angenehm erfrischenden säuerlichen Geschmack, der es in einer Gabe von 15 bis 20 Grm. zu einem der angenehmsten milden salzigen Abführmittel macht.

Bequemer als dieses Präparat ist die blosse Magnesia citrica zu bereiten, welche man als leicht lösliches, ebenfalls angenehm säuerlich schmeckendes Salz nach Hagers\*) Vorschrift erhält, wenn man 40 Theile zerriebener Citronensäure mit 25 Th. weisser Magnesia mengt und das Pulver mit so viel Weingeist anreibt, dass daraus ein dünner Brei entsteht, den man nach einigem Stehen an der Luft bei gelinder Wärme zwischen 30 und 40° C. austrocknet. Das Anreiben des Ge-

\*) Pharmaceut. Centralhalle 1863; Buchners n. Repertorium 13, 13.



menges mit Weingeist anstatt mit Wasser hat den Zweck, der sich während des Eintrocknens bildenden citronensauren Magnesia nur so viel Wasser zuzuführen als zur Bildung der leicht löslichen Modification des Salzes nothwendig ist. Citronensäure und weisse Magnesia wirken hier in einem solchen Verhältniss auf einander, dass dreibasisch citronensaure Magnesia entsteht und höchstens nur ein kleiner Theil Säure frei bleibt. Dieses Präparat stellt eine lockere weisse, nicht hygroskopische Masse dar.

In Frankreich hat sich eine abführende Limonade mit citronensaurer Magnesia eingebürgert, zu deren Bereitung verschiedene Vorschriften gegeben worden sind, wovon viele den Fehler haben, ein Präparat zu liefern, welches bald verdirbt, indem sich in Folge einer molecularen Veränderung citronensaure Magnesia als schwer löslich und krystallinisch gewordenes Salz ausscheidet. Zur Vermeidung dieses Fehlers haben Vuafart, Dalpiaz und Lefort\*) in einem der Pariser pharmaceutischen Gesellschaft erstatteten Bericht folgende zweckmässige Bereitungsweise empfohlen:

Zuerst soll eine Mischung von dreibasischer citronensaurer Magnesia und doppelkohlensaurer Magnesia durch die Einwirkung von Citronensäure auf kohlensaure Magnesia bereitet werden. Diese beiden Agentien sind je nach der Stärke der Limonade in folgenden Gewichtsverhältnissen zu nehmen: 1) für eine Limonade mit 30 Grm. citronensaurer Magnesia mit 12 Aeq. Wasser 11:12 Grm.; 2) für eine solche mit 40 Grm. Salz 17:16 Grm.; 3) für eine mit 45 Grm. 20:18 Grm.; 4) für eine mit 50 Grm. 24:21 Grm.; 5) für eine Limonade mit 60 Grm. 28 Grm. Citronensäure:24 Grm. Magnesiicarbonat.

Man reibt die kohlensaure Magnesia in einer Reibschale mit 250 bis 500 Grm. Wasser an, je nachdem man eine halbe oder eine ganze Flasche Limonade zu erhalten wünscht. Die Mischung wird in eine Flasche von starkem Glase gegossen, worauf man die Citronensäure in Krystallen zusetzt, die Flasche gut verkorkt und den Stöpsel mit einem Bindfaden befestigt. Nach 6 bis 10 Stunden, je nach der Stärke der Limonade und der Güte des Magnesiicarbonates ist alle kohlensaure Magnesia verschwunden oder fast verschwunden und zu citronensaurer Magnesia und doppelkohlensaurer Magnesia aufgelöst. Diese Mischung hält sich sehr gut, wenn die Flaschen luftdicht verschlossen im Keller aufbewahrt werden. Um sie zur Limonade zu verwenden, öffnet man eine Flasche und fil-

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. Juillet 1859; Buchners n. Repert. 8, 499.



trirt die sehr kohlen säurehaltige Flüssigkeit in eine andere Flasche, die, welches auch die Menge der citronensauren Magnesia sein möge, 8 Grm. krystallisirter Citronensäure und 60 Grm. irgend eines Syrups, wohl am besten Citronensaft-syrup, enthält, der jedoch nicht mit Eiweiss geklärt sein darf. Da der Syrup die Krystalle gegen die Berührung mit der Flüssigkeit sichert, so kann man die ganze Auflösung der citronensauren und doppelkohlen sauren Magnesia filtriren, ohne dass sich Kohlen säure aus dem letzteren Salze entwickelt. Man füllt zuletzt die Flasche mit gewöhnlichem Wasser auf, verschliesst dieselbe sorgfältig und befestigt den Stöpsel mit einem über das Kreuz gelegten Bindfaden. Beim Umkehren des Gefässes mischt sich der Syrup mit der Salzlösung, die Citronensäure zersetzt alles Bicarbonat der Magnesia, indem sich citronensaure Magnesia bildet, und die in Freiheit gesetzte Kohlen säure löst sich durch den starken Druck, welchem sie ausgesetzt ist, in der Flüssigkeit auf. Solche Limonaden kann man da, wo sie verlangt werden, auch vorräthig halten, weil sie sich, vorzüglich im Winter, einige Wochen lang halten, ohne sich zu trüben, wenn sie gut verschlossen sind.

### Magnesia lactica. Milchsaure Magnesia.

S. Bd. I, S. 179.

Die milchsäure Magnesia ist leicht zu bereiten. Man verdünne reine Milchsäure mit der zehnfachen Gewichtsmenge destillirten Wassers und setze die Mischung in einem Kolben oder Becherglase in das Dampfbad. In die erwärmte Flüssigkeit werde dann nach und nach unter bisweiligem Umschütteln so viel weisse Magnesia eingetragen, bis von der zuletzt hinzugebrachten Portion etwas ungelöst bleibt. Auf 10 Theile Milchsäure sind zu dieser Sättigung 5 bis 6 Theile weisser Magnesia erforderlich. Nach beendigter Neutralisation werde das Erwärmen der Flüssigkeit noch eine Zeit lang fortgesetzt, bis alle Kohlen säure entwichen ist, worauf man heiss filtrire und das Filtrat in einer Porzellanschale bis zum Erscheinen einer Salzhaut eindampfe. Die während des Erkaltens gebildete Krystallmasse werde auf einem Trichter gesammelt und nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge zwischen Fliesspapier getrocknet. Die Mutterlauge werde noch so weit eingedampft, bis sie in eine breiige Masse verwandelt ist. Diese lasse man erkalten, worauf man das erstarrte Salz ebenfalls zwischen



Fließpapier trocken. Das Salz werde in einem verschlossenen Glasgefäß aufbewahrt,

Die milchsaure Magnesia ist dem milchsauren Zinkoxyd isomorph. Es bildet wie dieses nie grössere wohl ausgebildete Krystalle, sondern nur aus kleinen Prismen zusammengesetzte weisse Salzkrusten oder ein krystallinisches Pulver. Das lufttrockene Salz enthält 3 Mol. oder 21 Procent Krystallwasser, welches aber erst bei 100° C. daraus entweicht, wesshalb das Salz sehr luftbeständig ist und selbst an warmer Luft nicht verwittert. Die Zusammensetzung dieses vollkommen neutralen Salzes kann nach der Analyse von Engelhardt und Maddrell\*) ausgedrückt werden durch die Formel  $C_6H_{10}MgO_6 + 3H_2O$ ; 2 Atome Wasserstoff der freien Milchsäure sind in dieser Verbindung ersetzt durch 1 Atom des zweiwerthigen Magnesiums. Der Geschmack der milchsauren Magnesia ist ein kaum bitterlicher. Nach der Pharmakopoe soll sich dieses Salz in ungefähr 26 Theilen kalten und in  $3\frac{1}{2}$  Theil kochenden Wassers auflösen. Diess stimmt mit der Angabe von Engelhardt und Maddrell nicht überein, wohnach 28 Th. kalten Wassers und 6 Th. kochenden Wassers zur Lösung erforderlich sein sollen. Es dürfte wohl keinem Apothekenrevisor einfallen, die Löslichkeit des Salzes sowohl in kaltem als auch in heissem Wasser genau zu bestimmen; es möchte genügen vorzuschreiben, dass das Salz in wenigstens 30 Theilen kalten Wassers vollkommen löslich sei. In Weingeist ist die milchsaure Magnesia unlöslich. Die wässrige Lösung darf Reagenspapier nicht verändern. Beim Erhitzen auf einem Platinblech oder in einem Glühtiegelchen verliert das Salz zuerst Wasser, dann tritt unter Entwicklung acetonartig riechender Dämpfe Verkohlungen ein und bei fortgesetztem Glühen bleibt eine ganz weisse Asche von Magnesia zurück, deren Menge vom krystallisirten Salz 15,62 Proc. der Rechnung nach beträgt. Die Pharmakopoe gibt an, dass die Menge der beim Glühen des Salzes zurückbleibenden Magnesia die Hälfte derjenigen des krystallisirten Salzes betrage, was ein grober Irrthum ist, dessen Ursache ich mir nicht erklären kann. Selbst die vollkommen entwässerte milchsaure Magnesia hinterlässt beim Glühen nicht mehr als 19,8 Proc. Magnesia. Mit Rücksicht darauf, dass das Salz durch zu starkes Eintrocknen einen Theil seines Krystallwassers hätte verlieren können, möchte es zweckmässig sein, vorzuschreiben, dass die Menge der beim Glühen zurückbleibenden Magnesia 15,6

\*) Liebigs Annalen 63, 109.



bis 18 Proc. betrage. Wer eine weitere Identitätsreaction anstellen will, löse etwas vom Salze in Wasser, welchem Schwefelsäure zugesetzt werde, um die Milchsäure frei zu machen. Man erwärme die Mischung und trage dann ein wenig übermangansaures Kali ein, worauf sich unter Entfärbung und starkem Aufbrausen durch Freiwerden von Kohlensäure ein deutlicher Geruch nach Aldehyd entwickeln muss. Die Reaction, worauf diese Erscheinung beruht, ist bei dem Artikel Acidum lacticum, S. 121 nähererklärt.

Die milchsaure Magnesia hat wie alle löslichen Magnesia-salze abführende Eigenschaften. Sie würde als ein mildes fast geschmackloses Abführmittel empfohlen, ist aber bei uns nicht recht in Aufnahme gekommen.

### Magnesia sulfurica. Bittersalz.

S. Bd. I, S. 180.

Das Bittersalz wird jetzt von chemischen Fabriken von tadelloser Beschaffenheit geliefert, so dass es zum medicinischen Gebrauche keiner Reinigung mehr bedarf. Sollte es aber ein schmutziges Aussehen zeigen und auch mit Chlormagnesium verunreinigt sein, dann müsste es durch nochmaliges Auflösen und Umkrystallisiren gereinigt werden. Zu diesem Zwecke löse man das unreine Salz in einer Porzellanschale in der gleichen Menge heissen destillirten Wassers auf. Die Lösung werde heiss filtrirt und zur Krystallisation gebracht. Die von den Krystallen abgegossene Mutterlauge kann nach weiterem Eindampfen noch eine zweite Krystallisation reinen Salzes geben; aber die letzte Mutterlauge muss weggeschüttet werden.

Das Bittersalz hat man früher aus den sogenannten Bitterwässern, welche nebst schwefelsaurem Natron mehr oder weniger schwefelsaure Magnesia aufgelöst enthalten, und namentlich in England aus dem Epsomer Bitterwasser durch Abdampfen gewonnen. Auch aus den Mutterlaugen der Salzsoolen kann man durch weiteres Concentriren viel Bittersalz gewinnen, besonders wenn man das in diesen Mutterlaugen in grosser Menge vorhandene Chlormagnesium mit Schwefelsäure zersetzt. Durch Auflösen des in den Stassfurter Salzlageren vorkommenden Kieserits, welcher schwefelsaure Magnesia mit 1 Mol. Wasser ist, kann auch Bittersalz in ansehnlicher Menge erhalten werden. Seitdem aber in den Fabriken kohlenaurer



Wässer die hiezu nöthige Kohlensäure durch Zersetzung des natürlichen Magnesiicarbonates, nämlich des Magnesites mit Schwefelsäure entwickelt wird, erhält man durch weitere Verarbeitung dieses Gasentwicklungs-Rückstandes so viel Bittersalz als Nebenprodukt, dass damit fast der ganze Bedarf an diesem Purgirsalze, wovon keine technische Anwendung gemacht wird, gedeckt ist. Zu diesem Zwecke wird dieser Rückstand von der Kohlensäure-Entwicklung mit heissem Wasser behandelt und aus der Flüssigkeit das Eisen entfernt. Wenn dieses alles als Eisenoxyd aufgelöst ist, kann es leicht als Hydroxyd vollkommen ausgefällt werden, wenn man die Flüssigkeit in der Wärme mit so viel gepulvertem Magnesit behandelt, dass nicht nur alle noch frei vorhandene Schwefelsäure neutralisirt wird, sondern dass auch noch etwas Magnesit im Ueberschuss bleibt, weil bekanntlich Eisenoxyd und andere Sesquioxyde durch die Carbonate der alkalischen Erden sowie durch andere unlösliche Carbonate als Hydroxyde unter Kohlensäure-Entwicklung aus ihren salzigen Lösungen präcipitirt werden. Wenn aber Eisenoxydul vorhanden ist, so muss dieses zuvor in Oxyd verwandelt werden, indem man in die Flüssigkeit Chlorgas leitet, oder indem man etwas Chlorkalk zusetzt, wodurch auch etwa vorhandenes Mangan, welches in manchem Magnesit vorkommt, als Hyperoxyd ausgefällt wird. Mit dem Eisenoxyd wird auch Thonerde ausgeschieden, wenn sie vorhanden ist. Wenn der Magnesit kalkhaltig ist, oder wenn man anstatt des Magnesits Bitterspath oder Dolomit zur Entwicklung der Kohlensäure nimmt, so hat man dann aus der colirten oder filtrirten Flüssigkeit den aufgelöst gebliebenen schwefelsauren Kalk zu entfernen, was durch gehörige Concentration der Flüssigkeit geschieht, indem aus einer stark concentrirten Bittersalzlösung etwa vorhandener Gyps vollkommen herauskrystallisirt, besonders wenn man die Flüssigkeit mit etwas Weingeist mischt. Zuletzt wird die klare Bittersalzlauge zur Krystallisation eingedampft.

Die Pharmakopoe beschreibt das Bittersalz als kleine prismatische Krystalle. In diesem Zustande erhält man das Salz, wenn die Lauge über den Krystallisationspunkt hinaus eingedampft und dann unter Bewegung schnell abgekühlt wird, was man die gestörte Krystallisation nennt. Für die Receptur zum Zweck der Auflösung ist es bequemer, das Bittersalz in Form kleiner spiessiger Krystalle als in grossen wohlausgebildeten Prismen zu haben, welche letzteren man besonders schön erhält, wenn man eine grosse Menge Bittersalzlösung nicht weiter als zum Krystallisationspunkt eindampft und dann sehr langsam abkühlt. In diesem Zustande erhält man das Salz in vierseitigen rechtwinkligen Prismen, welche dem rhombi-



sehen System angehören. Obwohl diese Krystalle wie die des damit isomorphen schwefelsauren Zinkes 7 Mol. oder 51,22 Proc. Wasser enthalten, so verwittern sie doch weniger leicht wie der Zinkvitriol und noch weniger als das Glaubersalz; sie behalten daher bei gewöhnlicher Temperatur ihren Glanz und beginnen erst an warmer Luft zu verwittern. Beim Erhitzen schmilzt das Salz im frei werdenden Krystallwasser, welches aber erst bei 100 bis 150° C. vollkommen entweicht. Bekanntlich beträgt aber dieses Wasser nur  $\frac{6}{7}$  von der Gesamtmenge oder 6 Molecüle; das 7. Molecül wird daraus erst beim Erwärmen über 150° C. in Freiheit gesetzt, hingegen kann es durch gewisse Salze, namentlich durch schwefelsaures Kali und schwefelsaures Ammonium ersetzt werden, wesshalb es Halhydratwasser genannt wird. Eines der auf solche Weise gebildeten Doppelsalze, nämlich schwefelsaure Kali-Magnesia krystallisirt bisweilen aus der Mutterlauge der Salzsoole von Kissingen und auch des Meerwassers heraus. Ferner ist bekannt, dass das Bittersalz kühlend bitter-salzig schmeckt und sich in Wasser leicht zu einer neutralen Flüssigkeit auflöst.

Die Auflösung des Bittersalzes darf durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden. Ein damit hervorgebrachter weisser Niederschlag würde anzeigen, dass das Bittersalz mit schwefelsaurem Zink gemengt ist. Auch auf Zusatz von Schwefelammonium zur neutralen und mit Salmiaklösung gemischten Flüssigkeit würde bei Gegenwart von Zink ein weisser Niederschlag von Schwefelzink entstehen, der mit Kobaltlösung befeuchtet und im Kohlengrübchen in der Löthrohrflamme geglüht eine grüne Masse gibt. Man soll beim Bezug des Bittersalzes durch den Handel nie versäumen, dasselbe auf Zink zu prüfen, weil eine Verwechslung dieses Salzes mit Zinkvitriol gar wohl möglich, ja wirklich schon vorgekommen ist und diese Verwechslung gar üble Folgen haben kann, wie ich aus Erfahrung weiss. In einem Marktflecken Oberbayerns liess nämlich ein Gewerbsmann, der sich unwohl fühlte, von einem Kaufladen um 10 Pfennige Bittersalz holen, welches er am anderen Morgen in einer Menge von mehr als 100 Grm. in Wasser gelöst auf einmal zum Purgiren einnahm. Es dauerte gar nicht lange, dass neben starkem Laxiren auch wiederholtes heftiges Erbrechen erfolgte. Es zeigten sich alle Symptome einer heftigen Enteritis und trotz der bald geleisteten ärztlichen Hülfe erfolgte der Tod nach fürchterlichen Schmerzen schon binnen 2 Stunden. Das Bittersalz jenes Kaufladens bestand, wie mich die chemische Untersuchung lehrte, grösstentheils aus Zinkvitriol, der offenbar durch ein Versehen in der Drogenhandlung, von welcher der Vorrath an Bittersalz bezogen wurde, unter letzteres kam, denn in jener



Krämerei des Marktfleckens war bei nachher vorgenommener Visitation sonst kein Zinkvitriol aufzufinden. An dem erzählten Unglück ist indirect die kaiserliche Verordnung vom 4. Januar 1874, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, schuld, weil diese Verordnung Magnesia sulfurica, welches Salz doch nur reines Arzneimittel ist, nicht in dem Verzeichniss der Drogen und chemischen Präparate aufführt, deren Feilhalten und Verkauf nur in Apotheken gestattet ist. Wäre der Verkauf des Bittersalzes den Krämern untersagt, so wäre dadurch der Gefahr einer Verwechslung mit Zinkvitriol insofern vorgebeugt, als die Apotheker verpflichtet sind, die durch den Handel bezogenen Präparate einer genauen Prüfung auf ihre Reinheit zu unterwerfen.

Würde in der Lösung des Bittersalzes durch Schwefelwasserstoffwasser oder durch Schwefelammonium eine braunschwarze oder schwarze Trübung erzeugt werden, so wäre damit eine Verunreinigung mit Kupfer oder mit Eisen angezeigt. Durch Ferrocyankalium entsteht bei Gegenwart von Kupfer eine röthlichbraune und bei Gegenwart von Eisen eine blaue Trübung; letzteres Metall lässt übrigens die Pharmakopoe durch Galläpfeltinktur resp. Gerbsäurelösung erkennen, wodurch keine tintenschwarze Färbung eintreten darf. Ferner darf das Bittersalz kein Chlormagnesium beigemischt enthalten, welches das Präparat etwas feucht macht. Bei solcher Verunreinigung bringt salpetersaures Silber eine weisse, in Salpetersäure unlösliche Trübung hervor. Das Bittersalz muss auch frei von Kalk sein; in der mit Salmiak versetzten Lösung darf durch oxalsaures Ammonium keine Trübung von oxalsaurem Kalk erzeugt werden.

Häufig wird das Bittersalz mit dem billigeren Glaubersalz verfälscht, ja letzteres Salz wird im klein krystallisirten Zustande oft ganz und gar für Bittersalz verkauft, wie ich mich schon öfter überzeugt habe. Zur Erkennung dieser Verfälschung und einer Verunreinigung mit schwefelsaurem Alkali überhaupt lässt die Pharmakopoe 1 Theil des Salzes mit 3 Th. kohlensauren Baryts und der hinreichenden Menge Wassers kochen. Die hierauf filtrirte Flüssigkeit sollte nicht alkalisch reagiren. Diese Prüfungsmethode gründet sich nämlich darauf, dass wenn eine Lösung von schwefelsaurem Alkali mit kohlensaurem Baryt genügend lange gekocht wird, eine wechselseitige Zersetzung und in deren Folge die Bildung von schwefelsaurem Baryt und kohlensaurem Alkali stattfindet, welches letztere in Wasser gelöst bleibt und ein stark alkalisch reagirendes Filtrat liefert. Reine schwefelsaure Magnesia hingegen setzt sich beim Kochen mit kohlensaurem Baryt um in unlösliche kohlensaure Magnesia, welche, indem ein Theil Kohlensäure daraus



entweicht, zu Hydrocarbonat wird. Da aber auch von dieser ein wenig vom Wasser zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit gelöst wird, mithin, wie schon Wittstein\*) gefunden hat, eine solche Flüssigkeit auch bei der Behandlung von Alkalisalzen vollkommen freier schwefelsaurer Magnesia mit Wasser und kohlensaurem Baryt erhalten wird, so ergibt sich dass diese von Duflos\*\*) ausgemittelte Prüfungsmethode nicht ganz zuverlässig ist. Indessen ist sie nach meiner Meinung für den in derartigen Beobachtungen Geübten nicht unbrauchbar, denn die bei reinem Bittersalz eintretende Reaction des Filtrats ist nur eine sehr schwach alkalische, während bei der Behandlung eines mit Glaubersalz verfälschten Bittersalzes ein Filtrat erhalten wird, welches Curcumapapier sehr stark bräunt. In der Pharmakopoe sollte es daher heissen, dass das mit kohlensaurem Baryt und Wasser gekochte Salz ein Filtrat gebe, welches höchstens nur sehr schwach alkalisch reagirt. Uebrigens gibt es noch andere Methoden, um die Gegenwart eines Alkalisalzes im Bittersalz zu erkennen. Man kann z. B. aus der Lösung die Magnesia als Hydrat durch Kochen mit überschüssigem Barytwasser ausfällen und aus dem Filtrat den Barytüberschuss durch verdünnte Schwefelsäure entfernen. Beim Verdampfen der vom schwefelsauren Baryt befreiten Flüssigkeit und beim Glühen des etwa erhaltenen Verdampfungsrückstandes würde dann das Alkali als neutrales Sulfat zurückbleiben. Auch kann man das entwässerte Bittersalz innig mit der Hälfte Kohlenpulver und etwas Oel mengen und glühen. Bei Gegenwart von schwefelsaurem Alkali würde eine Hepar entstehen, welche mit Wasser befeuchtet, stark alkalisch reagirt und beim Uebergiessen mit einer Säure Schwefelwasserstoff entwickelt. Dieser Versuch kann schnell im Kohlengrübchen in der Löthrohrflamme ausgeführt werden. Besondere Erwähnung verdient auch die Methode, welche Biltz zur Nachweisung eines Alkalisalzes im Bittersalz eronnen und in seinen kritischen und praktischen Notizen zur Pharmacopoea Germanica, S. 207, mitgetheilt hat. Diese Methode gründet sich darauf, dass Kalkhydrat die schwefelsauren Alkalien auch in wässerig - weingeistiger Flüssigkeit zersetzt, wobei das freigemachte Alkali gelöst bleibt, während der gebildete Gyps selbst in wässrigem Weingeist ganz unauflöslich ist. 2 Theile trockenen alkalifreien Kalkhydrates werden mit 2 Th. des zu prüfenden Bittersalzes ganz fein zusammengerieben und das Pulver in eine Mischung von 10 Th. Weingeist und 10 Th.

\*) Buchners Repert. 74, 33.

\*\*) Pharmaceut. Centralbl. 1837, 822.



Wasser geschüttet. Unter öfterem Umschütteln lässt man  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stunden lang stehen, gibt dann zur Abscheidung aufgelöster Kalkspuren 40 Th. absoluten Alkohol hinzu, schüttelt kräftig um, filtrirt nach einiger Zeit durch ein mit absolutem Alkohol befeuchtetes Filter und setzt zum Filtrat 4 Th. Curcumatinktur. Bei reinstem Bittersalz erhält das Filtrat dadurch eine rein citronengelbe Färbung, wogegen bei Anwesenheit von Alkali die Färbung eine röthliche bis tiefrothe ist und zwar, wenn das Bittersalz  $\frac{1}{4}$  Procent wasserfreies schwefelsaures Alkali enthielt, ganz schwach orangeroth, bei  $\frac{1}{2}$  Proc. schön roth, bei 1 Proc. tief blutroth, fast undurchsichtig. 2 Decigramme Bittersalz genügen schon zu diesem Versuche.

Das Bittersalz ist neben dem Glaubersalz das gebräuchlichste Purgirsalz. Es wird meist in Lösung gebraucht; der bittersalzige Geschmack der Lösung wird durch Zusatz einer Säure, z. B. Citronensäure oder Citronensaft bedeutend verbessert. Aber in neuester Zeit werden anstatt des Bittersalzes häufig die natürlichen Bitterwässer und darunter namentlich das Ofener Hunyadi-Wasser angewendet.

### Magnesia sulfurica sicca. Entwässertes Bittersalz.

S. Bd. I, S. 180.

Um das Bittersalz als feines Pulver dispensiren zu können, muss es wenigstens eines Theiles seines Krystallwassers befreit werden, was am besten dadurch geschieht, dass man es an einem lauwarmen Orte verwittern lässt. Zu diesem Zwecke breite man es in einer Papierkapsel oder in einem mit Papier belegten Siebe aus und überlasse es so lange der Wärme des Trockenschrankes, bis es ein Viertel seines Gewichtes verloren hat, worauf es durch ein Sieb geschlagen und gut verschlossen aufbewahrt werde. Da das krystallisirte Bittersalz ein wenig mehr als die Hälfte seines Gewichtes, nämlich 51,22 Procent oder 7 Molecüle Wasser enthält, wovon 6 Mol. Krystallwasser und 1 Mol. Halhydratwasser, so geht bei dieser Verwitterung an einem lauwarmen Orte fast die Hälfte des ganzen Wassergehaltes oder  $3\frac{1}{2}$  Mol. des Krystallwassers hinweg, so dass von diesem im verwitterten Salze noch nahezu  $2\frac{1}{2}$  Mol. neben 1 Mol. Halhydratwasser zurückbleiben. Wenn man das Bittersalz von allem Krystallwasser, dessen Menge 43,90 Proc. beträgt, befreien wollte, dann müsste es längere Zeit einer Temperatur von 100 bis 150° C. ausgesetzt werden. Hiebei bleibt das Halhydratwasser noch zurück; um letzteres ebenfalls frei



zu machen und die schwefelsaure Magnesia vollkommen zu entwässern, muss das Salz über 200° C. erhitzt werden.

Das Bittersalz wird bei weitem nicht so häufig in Pulverform verordnet wie in Solution. Der Arzt, welcher es als Pulver verschreibt, muss sich vergegenwärtigen, dass 3 Theile Magnesia sulfurica sicca 4 Theilen krystallisirten Bittersalzes entsprechen.

### Magnesia usta. Gebrannte Magnesia.

S. Bd. I, S. 180.

Zur Bereitung der gebrannten Magnesia drücke man weisse Magnesia in einen unglasirten thönernen Topf oder Tiegel, bis das Gefäss fast gefüllt ist, bedecke dieses mit einem irdenen Deckel und setze es so lange schwacher Rothglühhitze aus, bis eine aus der Mitte der glühenden Masse herausgenommene Probe, mit Wasser befeuchtet, auf Zusatz von Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure nicht mehr aufbraust. Nach hinreichendem Erkalten werde das Präparat in gut zu verschliessende Glasgefässe gebracht.

Die weisse Magnesia verliert ihr chemisch gebundenes Wasser und die Kohlensäure schon unter der Glühhitze; da sie aber ein sehr schlechter Wärmeleiter ist, so bedarf es wohl, je nach der Menge, eines verhältnissmässig langen schwachen Glühens, bis auch der in der Mitte des Topfes oder Tiegels befindliche Theil der Masse so weit erhitzt ist, dass nebst dem Wasser auch alle Kohlensäure daraus entweiche. Bei der lockeren Beschaffenheit der Magnesia muss man, um auf einmal eine einigermassen ergiebige Quantität davon brennen zu können, einen ziemlich geräumigen Topf nehmen, auch muss man, um das Volumen der Magnesia zu vermindern, diese in das Gefäss eindrücken, oder man muss die weisse Magnesia in zerbrochenen Stücken hineinbringen und die Zwischenräume mit dem Pulver ausfüllen, worauf man sie mittelst eines breiten Pistills einstampfe. Nach dem Brennen muss das Präparat ohnehin durchgeseiht werden, um es als gleichartiges lockeres Pulver zu erhalten. Die Entwicklung des Wasserdampfes und der Kohlensäure macht sich an den Wirbeln bemerkbar, die sich an der plattgedrückten Oberfläche zu kleinen Hügeln aufwerfen. Erst wenn diese Erscheinung des Emporhebens aufgehört hat, kann man versuchen, ob eine aus der Mitte herausgenommene kleine Probe noch Kohlensäure enthalte. So lange diess noch der Fall ist, muss man mit dem



Glühen des lose bedeckten Gefässes fortfahren, bis an der mit Wasser befeuchteten Probe beim Uebergiessen mit einer Säure nicht die mindeste Gasentwicklung mehr bemerkbar ist. Zu starke Glühhitze vermeide man beim Brennen der Magnesia, denn das Präparat soll nicht allein schnell die Magensäure absorbiren, sondern es soll auch schnell Wasser binden und sich damit in Hydrat verwandeln. Eine zu stark geglühte Magnesia aber hydratisirt sich, weil sie mehr zusammengesintert und dichter geworden ist, nur langsam und löst sich auch träger in Säuren auf.

In England kommt unter dem Namen Henrys Magnesia eine gebrannte Magnesia vor, welche sich durch blendende Weisse und durch eigenthümlichen seidenschillernden asbestartigen Glanz auszeichnet, aber, obwohl sehr fein, doch viel compacter und dichter als unser Präparat ist. Eine solche schwere gebrannte Magnesia hat die British Pharmacopoeia unter dem blossen Namen Magnesia neben der Magnesia usta levis aufgenommen. Sie lässt dieselbe bereiten durch einfaches schwaches Glühen derjenigen schweren kohlen-sauren Magnesia, welche nach Vorschrift derselben Pharmakopoe auf die bei dem Artikel Magnesia carbonica beschriebene Weise, nämlich durch Zersetzung der schwefelsauren Magnesia mit kohlen-saurem Natron in heisser wässriger Lösung, Eindampfen der Mischung zur Trockne, Behandlung des Verdampfungsrückstandes mit Wasser und Auswaschen des zurückgebliebenen Niederschlages gewonnen wird.

Die gebrannte Magnesia muss ein sehr weisses lockeres feines Pulver darstellen, welches sich, wie die Pharmakopoe fordert, in verdünnter Schwefelsäure ohne alle Gasentwicklung auflösen soll. Diess ist zu viel verlangt, denn wenn auch das frisch bereitete, gehörig lange geglühte Präparat frei von aller Kohlensäure ist, so kann es doch bei öfterem Oeffnen des Aufbewahrungsgefässes ausser Wasser auch ein wenig Kohlen-säure anziehen, wodurch es bei sonst tadelloser Beschaffenheit die Eigenschaft erlangt, beim Uebergiessen mit einer Säure schwach aufzubrausen. Um den Apotheker jeder Vexation zu entziehen, sollte verlangt werden, dass die gebrannte Magnesia nach dem Befeuchten mit Wasser sich in verdünnter Schwefel-säure fast ohne Gasentwicklung zu einer klaren Flüssigkeit leicht auflöse. Um keine Täuschung zu begehen, muss aber die gebrannte Magnesia vor dem Uebergiessen mit der Säure mit, am besten heissem, Wasser befeuchtet oder angerieben werden, damit sie sich zuvor in Hydrat verwandele, weil sonst bei der Berührung mit einer Säure ein schwaches Zischen und Entweichung adhärirender Luftbläschen stattfindet, was man leicht für Kohlensäure-Entwicklung halten könnte. Wenn man



die gebrannte Magnesia mit 10 bis 12 Theilen Wasser anrührt, gesteht sie, indem sie sich mit 1 Mol. Wasser unter geringer Wärme-Entwicklung zu Hydrat verbindet, nach einiger Zeit zu einer breiigen Masse. Von dem auf diese Weise gebildeten Hydrat ist nur sehr wenig in Wasser löslich; Curcumapapier wird von der filtrirten Flüssigkeit schwach gebräunt. Im Uebrigen muss die gebrannte Magnesia denselben Grad der Reinheit besitzen wie die weisse Magnesia; ihre Lösung in verdünnter Salpetersäure muss sich frei zeigen von Metallen und von Kalk und bis auf Spuren auch von Schwefelsäure und von Chlor, was man auf die bei Magnesia carbonica beschriebene Weise erkennen kann. Mit Wasser gekocht, darf die hierauf filtrirte Flüssigkeit beim Verdampfen nur einen sehr geringen Rückstand hinterlassen.

Die gebrannte Magnesia wird ebenso wie die weisse Magnesia als säurewidriges Mittel angewendet. Indem sie die freie Säure im Magen neutralisirt, kann sie in Folge der Bildung eines löslichen Magnesiasalzes auch gelinde purgirend wirken. Bei Ansammlung von Kohlensäure im Darmkanal zieht man die Anwendung der gebrannten Magnesia als Antacidum derjenigen der weissen oder kohlen-sauren Magnesia vor. Eine erhöhte Bedeutung hat die gebrannte Magnesia in neuerer Zeit durch die Erfahrung Bussy's \*) gewonnen, dass sie, mit Wasser in Hydrat verwandelt, ein vortreffliches Antidotum gegen arsenige Säure ist. Nachdem diese Erfahrung durch die Versuche v. Schroff's sen.\*\*) ihre volle Bestätigung gefunden hatten, wurde das Magnesiahydrat als Magnesium hydro-oxydatum in die neue österreichische Pharmacopoe aufgenommen. Die Vorschrift zur Bereitung dieses Antidotum Arsenici albi ist bei dem Artikel Antidotum Arsenici, S. 354 dieses Commentars mitgetheilt. Die Pharmacopoea Germanica hat als Gegengift der arsenigen Säure bekanntlich eine Mischung von mit Wasser verdünntem flüssigem schwefelsaurem Eisenoxyd und Magnesiahydrat vorgeschrieben, zu deren Bereitung immer ungefähr 150 Grm. Magnesia usta vorrätbig sein müssen.

Unter dem Namen Magnesiamilch, Lac Magnesia, hat Mialhe im Jahre 1845 ein mit Magnesia usta dargestelltes angenehmes gelindes Abführmittel in die Materia medica eingeführt, welches die Aufmerksamkeit der Aerzte verdient.

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. 3. sér. 10, 45 u. 81; Buchners Repert. 93. 383 u. 94, 8.

\*\*) Zeitschr. d. k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1851, 975; Buchners n. Repertorium 1, 447.



Nach Dr. F. X. Pettenkofer\*), welcher uns mit diesem Mittel bekannt gemacht hat, wird dasselbe auf folgende Weise bereitet: 8 Grm. Magnesia usta werden in einer Porzellanschale mit 40 Grm. Wasser zu einem gleichförmigen Brei gemischt und unter beständigem Umrühren zum Kochen erhitzt, worauf man die Schale vom Feuer entfernt und der warmen dickbreiigen Masse 50 Grm. Zuckerpulver unter fortwährendem Umrühren beimischt, wodurch die dicke Masse ganz dünnflüssig wird. Die Mischung wird dann durch ein feines Sieb geseiht und zur Geschmacksverbesserung noch mit 15 Grm. Orangenblüthenwasser oder Himbeerwasser gemischt. Diese Lac Magnesiae hat ein milchiges Ansehen, ist von Syrupsconsistenz und bleibt gleichförmig flüssig. Sie ist angenehm zu nehmen, verursacht keine Beschwerden und bringt wenige aber ergiebige breiartige Stühle hervor. Dieses gelinde Laxans, welches in München schon öfter mit gutem Erfolg angewendet wurde, wird gewöhnlich auf einmal genommen; unmittelbar darauf trinkt man ein Glas aber nicht mehr Wasser; die Wirkung erfolgt aber erst nach 6 bis 8 Stunden, indessen kann man schon 3 Stunden nach dem Einnehmen die gewöhnlichen Speisen ohne jede Belästigung geniessen. Bei schwächlichen Individuen reicht schon die Hälfte dieser Arznei hin, um nach einigen Stunden ein Paar reichliche Oeffnungen zu bewirken. Offenbar wird die Wirkung dieses Mittels mit bedingt durch die Verbindung, welche der Zucker mit der Magnesia eingeht.

### Manganhyperoxydatum. Braunstein.

S. Bd. I, S. 181.

Die Pharmakopoe beschreibt den Braunstein als schwere, krystallinische oder derbe, grauschwarze, metallisch glänzende, zerreibliche, abfärbende Massen. Diese Beschreibung passt am besten auf den Pyrolusit oder das Weichmanganerz, welches im wesentlichen Manganhyperoxyd ist und wenn nicht zu sehr mit der Gangart gemengt, 80 Proc. und darüber Manganhyperoxyd enthält. Aber andererseits verlangt die Pharmakopoe im Braunstein keinen höheren Minimalgehalt an reinem Manganhyperoxyd als 60 Procent. Damit billigt sie auch den Ankauf sauerstoffärmerer oder weniger Hyperoxyd enthaltender Manganerze und auch des gepulverten Braunsteins,

\*) Buchners Repert. 94, 1.



welcher, weil man hiezu nicht die reineren, sondern die mit Quarz und anderem Gestein gemengten Stücke nimmt, immer einen geringeren Gehalt hat als der Braunstein in Stücken. Für die Chlorentwicklung aus Salzsäure im Kleinen ist es so ziemlich gleich, ob der Braunstein mehr oder weniger reich an Manganhyperoxyd ist; von einem an diesem ärmeren Erze muss man eben verhältnissmäßig mehr als von einer besseren Sorte nehmen, um eine gewisse Menge Chlor zu erhalten, was höchstens einigen pecuniären Nachtheil hat. Aber zur Bereitung von übermangansaurem Kali verdient, um nicht zu viel Aetzkali und chlorsaures Kali unbenützt zu lassen, jedenfalls ein an Hyperoxyd reicher Braunstein den Vorzug.

Um zu sehen, dass der Braunstein nicht weniger als 60 Procent reinen Manganhyperoxydes enthalte, lässt die Pharmakopoe 10 Theile des sehr fein gepulverten Erzes mit 200 Th. Salzsäure und 40 Th. reinen Eisenvitriols digeriren und zuletzt noch bis zum Kochen erhitzen. Ist der Braunstein nicht zu arm an Hyperoxyd, so muss aus der Salzsäure genug Chlor entwickelt werden, um das Eisenoxydul von 40 Th. reinen Eisenvitriols vollständig in Oxyd zu verwandeln, so dass in der filtrirten Flüssigkeit durch Ferridecyankalium nur mehr eine braune Färbung, aber keine blaue Reaction hervorgebracht wird. Zu diesem Versuche genügt 1 Grm. des sehr fein zerriebenen Braunsteins. Man gebe das Pulver in ein Glaskölbchen und bringe dazu 4 Grm. vollkommen reinen trockenen schwefelsauren Eisenoxyduls und 20 Grm. der officinellen reinen Salzsäure, worauf man die Mischung anfangs unter bisweiligem Umschütteln nur sehr gelind erwärme, damit das Chlor nur allmählig entwickelt werde und oxydirend auf das Eisensalz wirken könne. Erst nach  $\frac{1}{2}$  stündiger Digestion erwärme man stärker, zuletzt bis zum Kochen, worauf man filtrire und den bekannten Versuch mit einigen Tropfen der frisch bereiteten Auflösung des Ferridecyankaliums anstelle. Je 1 Aequivalent Manganhyperoxyd (43,5) entwickelt aus der Salzsäure 1 Aeq. Chlor (35,5), welches seinerseits 2 Aequivalente schwefelsauren Eisenoxyduls (278) in Oxydsalz verwandelt. Daraus folgt, dass durch die Umwandlung der von der Pharmakopoe vorgeschriebenen 40 Th. Eisenvitriols in Ferrisalz nicht 60, sondern etwas mehr, nämlich 62,6 Proc. Manganhyperoxydes angezeigt werden, welche für die Praxis nicht bedeutende Differenz von den Crittlern der Pharmakopoe für ein grosses Versehen angerechnet wurde. 10 Th. Braunsteins mit 60 Proc. Hyperoxyd würden in Folge der Zersetzung einer etwas geringeren Menge Chlorwasserstoffes nur 38,34 Th. Ferrosulfat in Ferrisalz umwandeln.

Um den Gehalt an Manganhyperoxyd im Braunstein ge-



nauer festzustellen, sind bekanntlich mehrere, in den analytisch-chemischen Werken näher beschriebene Methoden in Vorschlag gebracht worden, von welchen ich diejenige, welche auf der Umwandlung der Oxalsäure in Kohlensäure durch das zweite Sauerstoffatom des Manganhyperoxydes beruht, für eine der besten und sehr leicht ausführbaren halte. 1 Aeq. Manganhyperoxydes verwandelt bei Gegenwart von Schwefelsäure unter Bildung von schwefelsaurem Manganoxydul 1 Aeq Oxalsäure in 2 Aeq. Kohlensäure. Da 1 Aeq. Manganhyperoxydes 43,5 und 2 Aequivalente Kohlensäure 44 wiegen, so drückt die aus dem Gewichtsverlust erkennbare Menge der entwichenen Kohlensäure nahezu die im Braunstein enthaltene Menge von Manganhyperoxyd aus. Wenn es sich also nur um eine beiläufige Werthbestimmung des Braunsteins handelt, ist das auf dieser Zersetzung beruhende Verfahren von Thomas Thomson\*) genau genug. Es werden in ein tarirtes Fläschchen 7,5 Grm. krystallisirter Oxalsäure und 60 Grm. Wasser gebracht, worauf man 5 Grm. des sehr fein gepulverten Braunsteins hinzufügt und nun so schnell als möglich 20 Grm. concentrirter Schwefelsäure in das Fläschchen giesst. Es findet lebhaftes Aufbrausen durch eine reichliche Entwicklung von Kohlensäure statt. Man bedeckt das Fläschchen mit Papier und lässt es 24 Stunden lang stehen, worauf wieder gewogen wird. Der Gewichtsverlust gibt die Menge des Manganhyperoxydes an. Wenn also der Gewichtsverlust 3,4 Grm. beträgt, so sind im untersuchten Braunstein nahezu 68 Proc. Manganhyperoxyd enthalten.

Diese Methode der Werthbestimmung lässt sich aber in eine sehr genaue verwandeln, wenn man, abgesehen von exacter Wägung, dafür sorgt, dass alles mit dem Kohlensäurestrom mit fortgerissene Wasser entweder durch concentrirte Schwefelsäure oder durch Chlorcalcium, über welches man das Gas leitet, zurückgehalten werde, dass die Zersetzung des Manganhyperoxydes eine vollständige sei und dass nach beendigter Reaction die im Apparat gebliebene Kohlensäure durch die leichtere atmosphärische Luft verdrängt werde. Der hiezu und zu anderen Werthbestimmungen von Fresenius und Will\*\*) construirte und vielfach abgebildete Apparat ist sehr zweckmässig, nur lässt er sich, weil aus zwei Kölbchen zusammengesetzt, nicht auf eine gewöhnliche kleinere Präcisionswage stellen. Viel compendiöser ist der nur aus einem Kölbchen bestehende Apparat. Ich gebe in Fig. 2 in  $\frac{1}{4}$  der natürlichen

\*) Liebig's Annalen 19, 194.

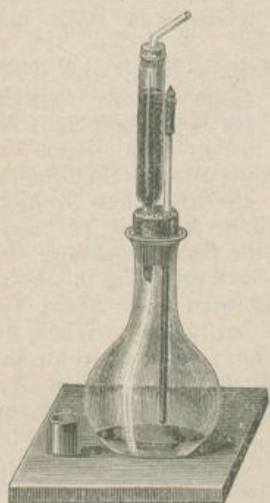
\*\*) Liebig's Annalen 47, 87 u. 49, 137.



Grösse die Abbildung eines solchen, welchen Mohr in seinem bekannten Lehrbuch der chemisch-analytischen Titirmethode beschrieben hat. Das Nähere des Verfahrens ist folgendes:

Vom fein gepulverten und wohl ausgetrockneten Braunstein werden 2,97 Grm., am besten auf einem Blättchen Glanzpapier abgewogen. Es ist diess die Menge, welche, wenn sie nur aus reinem Hyperoxyd bestünde, durch Oxydation der Oxalsäure 300 Centigramme Kohlensäure entwickeln würde, so dass man die Zahl der entwichenen Centigramme Kohlensäure nur durch 3 zu dividiren braucht, um den Procentgehalt des Braunsteins an Manganhyperoxyd zu erhalten. Der ab-

Fig. 2.



gewogene Braunstein wird in das Kölbchen gebracht, dann gibt man 30 bis 40 Ccm. Wasser dazu, verschliesst den Apparat und giesst durch die mit Bimsteinstückchen gefüllte Röhre, nachdem jene mit Schwefelsäure getränkt sind, 4 bis 5 Ccm. concentrirter Schwefelsäure, so dass die Bimsteinstückchen auch nachher mit Schwefelsäure, welche zur Entwässerung des entwichenen kohlensauren Gases dient, getränkt bleiben. Würde der Braunstein, was öfter der Fall ist, kohlensaure Erden enthalten, so würden diese durch die Schwefelsäure und die durch sie veranlasste Erwärmung zersetzt, wodurch deren Kohlensäure ausgetrieben wird. Es ist diess ein wesentlicher Vorzug der Mohr'schen Abänderung dieser Methode, dass sie den Fehler der koh-

lensauren Erden in jedem Falle und ohne besondere Prüfung beseitigt, während bei der ursprünglichen Fresenius-Will'schen Methode nur neutrales oxalsaures Kali zum Braunstein kommt, die kohlensauren Erden also gar nicht bemerkt und, wenn sie nicht vorher durch Behandlung des Braunsteins mit verdünnter Salpetersäure entfernt werden, als Hyperoxyd in die Rechnung kommen. Man saugt nun das Kölbchen einmal leicht aus für den Fall, dass sich Kohlensäure aus Erdsalzen entwickelt hätte. Zu diesem Zwecke ist eine durch den Stöpsel gehende Glasröhre angebracht, welche oben mit einem Stückchen Kautschukröhre endigt, welches Röhrchen selbst mit einem Glasstäbchen oder Holzpföckchen geschlossen wird. Diese Röhre reicht bis dicht über die Flüssigkeit oder auch hinein, wenn man will. Man entfernt das Holzpföckchen und saugt an der seitlich gebogenen Spitze des Austrocknungs-



rohres. Man setzt das Holzpföckchen wieder auf und bringt den Apparat auf die Wage. Daneben stellt man ein kleines oben enger werdendes Becherchen oder ein Stück einer Probirröhre, an die man, wenn der Boden geschmolzen ist, auf einem Ziegelsteine einen flachen Boden anstösst. In dieses Becherchen oder Gläschen kommt die nöthige Menge krystallisirter Oxalsäure, wovon 4 Grm. mehr als hinreichend sind. Wenn das mit Oxalsäure gefüllte Becherchen neben den Apparat auf die Wage gesetzt ist, wird genau tarirt, worauf man den Apparat herunter nimmt, ihn mit der einen Hand öffnet, während man mit der anderen das Becherchen fasst und dessen Inhalt in das Kölbchen schüttet, welches dann sogleich mit dem Stöpsel verschlossen wird. Das Becherchen stellt man einstweilen auf die Wage zurück.

Sobald die Oxalsäure mit dem übrigen Inhalt des Kölbchens in Berührung kommt, beginnt sogleich eine lebhaft Gasentwicklung; die schwarze Farbe des Gemenges geht ins Braune über und wird zuletzt rein braun. Am Boden des Kölbchens sieht man, ob noch unzersetzte Braunsteinkörnchen vorhanden sind. Man erwärmt, wenn die freiwillige Kohlensäure-Entwicklung nachgelassen hat, den Apparat auf einer kleinen Flamme, wodurch sogleich wieder Gasentwicklung eingeleitet wird, und setzt das Erwärmen so lange fort, bis keine Gasentwicklung mehr stattfindet, was man sehr leicht von einem anfangenden Kochen unterscheiden kann. Wenn die Zersetzung vollständig stattgefunden hat, was man an der ganz ruhigen Oberfläche der Flüssigkeit und dem rothen Ansehen der Bodenfläche erkennt, so saugt man die Luft aus, indem man vorher das Holzpföckchen entfernt hat. Es wird dadurch die Kohlensäure, die in dem Luftraume enthalten ist, entfernt. Ohne dieses Aussaugen macht man, je nach der Grösse des Apparates, einen Fehler von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Proc. zu wenig. Man lässt den Apparat erkalten und bestimmt den Gewichtsverlust auf's Genaueste. Die erhaltene, durch den Gewichtsverlust sich ausdrückende Zahl durch 3 dividirt und das Komma um zwei Stellen zur Rechten gerückt, gibt unmittelbar den Procentgehalt an reinem Manganhyperoxyd.

Als massanalytische Methode zur Werthbestimmung des Braunsteins kann die Austreibung des Chlors aus Salzsäure in einer dem zweiten Sauerstoffatom des Manganhyperoxydes äquivalenten Menge, Auffangen des Chlors in Jodkaliumlösung und Bestimmung des freigemachten Jods durch ein zehntel-unterschwefligsaures Natron in Lösung als die vorzüglichste empfohlen werden. Uebrigens muss man sich daran erinnern, dass alle die Oxyde des Mangans, welche mehr als 1 Atom Sauerstoff enthalten, Salzsäure unter Chlorentwicklung zersetzen,



dass man aber desto weniger Chlor erhält, je mehr sich das Oxyd in seinem Sauerstoffgehalt dem Manganoxydul nähert, d. h. je geringer die Sauerstoffmenge ist, welche aus Salzsäure Chlor auszutreiben vermag. 100 Theile eines Erzes, welches nur aus Manganhyperoxyd bestände, würden 81,6 Th. Chlor geben, während man mit 100 Th. eines aus Manganoxyd bestehenden Erzes bloß 44,9 Th. Chlor und mit derselben Menge Manganoxyduloxyd gar nur 31 Th. Chlor erhielte.

Der Name Braunstein für das natürliche Manganhyperoxyd rührt von einer Zeit her, als man die verschiedenen Manganerze noch nicht so zu unterscheiden wusste als jetzt. Das beste Manganerz für die Chlorentwicklung, nämlich der Pyrolusit ist, wie schon oben erwähnt, nicht braun, sondern eisenschwarz und auf dem Striche graulichschwarz. Erst beim Glühen wird das Pulver braun, indem es zu Oxyduloxyd reducirt wird. Das natürliche Manganoxyduloxyd, Schwarzbraunsteinerz oder Hausmannit, ist zwar in Masse pechschwarz, aber auf dem Striche dunkelröthlichbraun und das natürliche Manganoxydhydrat, Graumanganerz oder Manganit, in Stücken stahlgrau und eisenschwarz, erscheint ebenfalls auf dem Striche röthlichbraun bis schwarzbraun. Nur der Manganschaum oder Wad, welcher schaumartiges, leicht zerreibliches wasserhaltiges Manganoxyd, zum Theil mit Eisenoxyd ist, erscheint in Masse betrachtet braun.

### Manna. Manna.

S. Bd. I, S. 181.

In die Pharmakopoe sind die beiden Hauptsorten der Manna aufgenommen worden: die auserlesene oder Röhrenmanna, *Manna electa vel canellata*, und die gemeine Manna, *Manna communis*, welche als Gerace-Manna, *Manna Geracina* im Handel vorkommt. Die erstere soll nur abgegeben werden, wenn sie ausdrücklich verordnet wird; auch im Handverkauf pflegt man gewöhnlich die Röhrenmanna zu verabfolgen. Ausserdem aber und besonders zur Darstellung der Präparate, zu welchen Manna kommt, also zum *Infusum Sennae compositum*, zum *Syrupus Mannae* und *Syrupus Sennae cum Manna* soll nur die gemeine Manna verwendet werden. Hingegen soll die sogenannte schmierige *Puglia-Manna*, *Manna crassa*, nie benützt werden.

Es war lange die Meinung verbreitet, dass ein grosser Theil der officinellen Manna aus Calabrien komme, und der Name *Manna calabrina*, womit man die gemeine Manna



bezeichnet, hat viel zu dieser Meinung beigetragen. Allerdings wurde früher in Calabrien viel Manna gewonnen, aber seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts hat dort die Gewinnung fast ganz aufgehört, wie aus den gründlichen Forschungen Hanburys\*) hervorgeht. Derselbe hat, um sich die nöthigen Aufklärungen zu verschaffen, die Mühe nicht gescheut, selbst nach Calabrien zu reisen und an Ort und Stelle genaue Erkundigungen über die Manna-Gewinnung einzuziehen. Allerdings wächst in den dortigen Wäldern die Mannaesche in grosser Menge und die Landleute gewinnen daraus auch Manna, welche aber nur eine schmierige Masse der geringsten Sorte darstellt, wovon kaum etwas ausgeführt wird. Zur Gewinnung einer guten Manna ist die Kultur der Mannaesche, wie diess in Sicilien in eigenen Districten geschieht, unerlässlich. Auch in Calabrien wurde diese Kultur und zwar früher als in Sicilien an mehreren Orten eifrig betrieben, aber gegenwärtig ist davon in jenem Lande nichts mehr zu finden. Es muss also angenommen werden, dass wir jetzt die Manna ausschliesslich aus Sicilien beziehen, woher sie auch immer von gewünschter Qualität erhalten wird, denn die krümelige, weiche, schmierige, bräunliche, durch fremde Beimengungen sehr verunreinigte und häufig schon gärende Puglia-Manna, wie sie Hanbury in einigen Apotheken Calabriens angetroffen hat und vor deren Anwendung die Pharmakopoe warnt, ist aus unserem Handel so gut wie verschwunden. Was das Nähere der Gewinnung der Manna in den Mannadistricten Siciliens betrifft, so kann hierüber in den Lehrbüchern der Pharmakognosie nachgelesen werden.

Der Hauptbestandtheil der Manna ist der Mannit oder Mannazucker,  $C_6 H_{14} O_6$ , welcher aber je nach der Qualität dieses Ausflusses in sehr verschiedener Menge darin vorkommt. Am reichsten daran ist die Röhrenmanna, welche davon 70 bis 80 Proc. enthält; je schlechter und schmieriger aber die Manna ist, desto weniger enthält sie Mannit. Das beste Material zu seiner Darstellung ist daher die zerbröckelte Manna canellata, welche zur Auflösung des Mannits mit kochendem Weingeist behandelt wird. Ich habe gefunden, dass die Auflösung des Mannits viel besser erfolgt, wenn man die in einen Kolben gebrachten Mannastücke vor der Behandlung mit Weingeist in ein wenig heissem Wasser schmilzt, indem man sie mit etwa der halben Gewichtsmenge Wasser übergiesst und damit bis zur Auflösung erhitzt, worauf man ein mehrfaches Volumen Weingeist hinzubringt und mit dem Erwärmen

\*) Buchners n. Repertorium 22, 81.



fortfährt, bis die Flüssigkeit siedet. Sie wird dann kochend heiss so schnell als möglich filtrirt und zum Erkalten hingestellt. Der Mannit, viel leichter in heissem als in kaltem Weingeist löslich, krystallisirt während des Erkaltes grösstentheils in feinen Prismen heraus, so dass oft die ganze Flüssigkeit zu einer krystallinischen Masse gesteht, welche die den Zucker und die anderen Bestandtheile enthaltende Mutterlauge einschliesst. Man bringt diese Masse auf ein Filtrum, wäscht sie da ein paarmal mit kaltem Weingeist aus, worauf sie zwischen Fliesspapier gepresst und getrocknet wird. Allein der auf solche Weise dargestellte Mannit ist, so weiss er auch aussieht, bei weitem noch nicht chemisch rein. Um ihn von anhängendem Zucker und gummiartigem Stoff vollständig zu befreien, bedarf es des wiederholten Auflörens in kochendem Alkohol und Umkrystallisirens, was so oft geschehen muss, bis die wässerige Lösung in alkalischer Kupferlösung beim Erwärmen nicht die geringste Ausscheidung von rothem Kupferoxydul mehr hervorbringt, denn ganz reiner Mannit besitzt durchaus nicht die Eigenschaft, Kupferoxyd in alkalischer Flüssigkeit zu Kupferoxydul zu reduciren, während das aus dem Mannit durch Wasseraustritt entstehende Mannitan eine reducirende Eigenschaft an alkalischer Kupferlösung zeigt, wie sich Dr. Backhaus\*) bei seinen in meinem Laboratorium angestellten Versuchen über Mannit und Manna überzeugt hat. Es ist unzweifelhaft, dass zwischen Mannit und Zucker eine sehr nahe Beziehung besteht und dass ersterer aus letzterem durch Zutritt von 2 Atomen Wasserstoff gebildet wird, denn wenn man durch Säuren modificirten Rohzucker (Invertzucker) mit Natriumamalgam behandelt, geht er in Folge von Wasserzersetzung in Mannit über. Offenbar findet bei der sogenannten schleimigen Gährung zuckerhaltiger Pflanzenauszüge sowie bei der Milchsäure-Gährung des Zuckers ein ähnlicher Vorgang statt, denn auch hiebei wird Mannit gebildet. Aber umgekehrt lässt sich Mannit unter dem Einflusse gewisser thierischer Fermente, z. B. von weissem Käse bei Gegenwart von Kreide in Zucker überführen, der dann unter Entwicklung von Wasserstoff und Kohlensäure in Alkohol und Milchsäure umgewandelt wird. Ferner unterliegt es keinem Zweifel, dass der Mannit zur gelind abführenden Wirkung der Manna beiträgt, ja dieselbe hauptsächlich bedingt. Desshalb wird der Mannit nun auch in grösserer Menge zu arzneilichem Zwecke dargestellt. Besonders die Italiener lieben ihn zu 35 bis 70 Grm. als Abführmittel und gebrauchen ihn theils als Ver-

\*) Buchners n. Repert. 9, 289.

Buchaer, Commentar zur Pharm. Germ. Theil II, 2.



süssungsmittel des Kaffee's, theils mit Citronensaft als abführende Limonade.

Ein zweiter wesentlicher Bestandtheil der Manna ist der Zucker, dessen Menge in umgekehrtem Verhältniss zu jener des Mannits steht, so dass in der schmierigen Manna viel mehr davon enthalten ist als in der Röhrenmanna. Aber es ist nicht wohl möglich, den Zucker vom Mannit vollkommen zu trennen und ihn im Zustand vollkommener Reinheit zu studieren. Aus den von Backhaus angestellten Beobachtungen wird man übrigens schliessen dürfen, dass dieser Zucker keine besondere Art darstelle, sondern dass er mit dem Traubenzucker übereinstimme. Derselbe ist nämlich fest und krystallinisch; seine Auflösung leitet die Polarisationsebene nach rechts ab und geht, mit Hefe versetzt, rasch in Gährung über. Nach dem Vermischen der Lösung mit Natronlauge und schwefelsaurem Kupferoxyd erfolgte schon bei gewöhnlicher Temperatur die Reduction des Kupferoxydes zu Kupferoxydul, auch färbte sich die mit Natronlauge gemischte Lösung beim Erhitzen stark gelbbraun. Es hat zwar später Buignet\*) bei seiner Untersuchung des Thränenmanna beobachten wollen, dass der darin enthaltene Zucker ein Gemenge von Rohr- und Invertzucker sei, allein da es weder mir noch Backhaus und Anderen gelingen wollte, aus der Manna Krystalle von Rohrzucker zu erhalten, so muss ich, die Beobachtungen Buignets als richtig vorausgesetzt, schliessen, dass der Rohrzucker kein gewöhnlicher Bestandtheil der Manna sei.

Ein dritter Bestandtheil der Manna, der unsere Aufmerksamkeit verdient, ist gummiartiger Natur. Man erhält ihn, wenn man die weingeistige Mutterlauge von der Darstellung des Mannits mit starkem Alkohol mischt, wodurch dieser gummiartige Stoff präcipitirt wird. Da er aber nach der ersten Fällung noch nicht ganz frei von anhängendem Zucker ist, so muss er zur Reinigung nochmals in wenig Wasser gelöst und aus dieser Lösung von Neuem mit Alkohol ausgefällt werden. Dieser Bestandtheil gibt bei der Behandlung mit mässig verdünnter Salpetersäure eine beträchtliche Menge Schleimsäure wie das Arabin, allein er unterscheidet sich von diesem nach den übereinstimmenden Beobachtungen von Leuchtweiss\*\*) und Backhaus dadurch, dass er schon mit neutralem essigsäurem Blei einen Niederschlag gibt, während das Arabin nur durch basisch-essigsäures Blei gefällt wird und dass er, wie man aus der Analyse seiner Bleiverbindung schliessen muss, kein Kohle-

\*) Ann. de Chim. et de Phys. (4) 14, 279.

\*\*) Liebigs Annalen, 53, 124.



hydrat ist, indem er weniger Wasserstoff enthält als nothwendig ist, mit dem vorhandenen Sauerstoff Wasser zu bilden. Dieser Stoff verdient noch näher untersucht zu werden. Ausser diesem Schleimsäure bildenden Bestandtheil soll nach Buignet die Manna Dextrin enthalten und zwar in solcher Menge, dass darin stets 2 Aeq. Dextrin auf 1 Aeq. Zucker kämen. Es ist auffallend, dass weder Leuchtweiss noch Backhaus noch Andere Dextrin so wenig wie Rohrzucker bei ihren Untersuchungen der Manna beobachten konnten, was doch sicherlich der Fall gewesen wäre, wenn die von ihnen untersuchten Mannasorten diese Stoffe enthalten hätten.

Von den übrigen Bestandtheilen der Manna ist ferner Harz namhaft zu machen, welches Leuchtweiss durch Ausschütteln der wässerigen Mannalösung mit Aether in geringer Menge isolirte. Dasselbe blieb beim Verdunsten des Aethers nebst einer Säure unbekannter Natur zurück, von welcher es durch Behandlung mit Wasser befreit werden konnte. Dieses Harz riecht sehr unangenehm; sein Geschmack wird als ekelhaft kratzend und widerlich beschrieben. Ausserdem enthält die Manna etwas braunen Farbstoff, eine geringe Menge einer stickstoffhaltigen Substanz und ein Paar Procent Aschebestandtheile, abgesehen von beigemengter Verunreinigung von Sand, Erde und Rindetheilen und Wasser, dessen Menge in den geringeren Mannasorten oft 12 bis 15 Proc. beträgt.

Die Manna wird den Kindern zu 10 bis 25 Grm. meist als Syrupus Mannae gegeben.

### Mastix. Mastix.

S. Bd. I, S. 182.

Der Mastix kommt seit einigen Jahren von ausgezeichneter Qualität im Handel vor, was für grosse Sorgfalt spricht, welche auf seine Gewinnung verwendet wird. Es geht mit dem Mastix wie mit manchen anderen Drogen: die Mastix-Pistazie wächst wohl an verschiedenen Orten des Orientes, aber es ist doch nur die Insel Chios, wo Mastix gewonnen werden kann und selbst da geschieht die Gewinnung nur an einem beschränkten Theile in den sogenannten Mastixdörfern, in welchen die Bäumchen mit besonderem Fleisse kultivirt werden. Nach gemachten senkrechten Einschnitten fliesst der harzige Balsam aus, welcher in eigenen Gängen in der Innenrinde enthalten ist, und erhärtet auf der Oberfläche der Stämmchen nach und nach zu Körnern. Die Einsammlung des Mastix auf Chios

20\*



haben näher beschrieben Landerer\*), dann Heidreich und Orphanides\*\*).

Es kann wohl angenommen werden, dass der Mastix ähnlich anderen Harzen durch allmälige Oxydation eines ätherischen Oeles gebildet wird, von welchem aber im Mastix selbst nur mehr eine sehr geringe Menge enthalten ist. Dieser Ausfluss besteht fast nur aus zwei Harzen, wovon das eine schon bei gewöhnlicher Temperatur von Weingeist gelöst wird. Dieses bildet den bei weitem grösseren Theil, denn seine Menge beträgt gegen 90 Procent; gleich anderen wirklichen Harzen besitzt es sauren Charakter; es wird aus seiner weingeistigen Lösung durch eine weingeistige Lösung von neutralem essigsauren Blei als Bleiverbindung präcipitirt, auch löst es sich in verdünnter Aetzlauge, aus welcher Lösung es durch Säuren wieder unverändert gefällt wird. Der in Weingeist unlösliche, ungefähr 10 Proc. betragende Theil des Mastix hat den Namen Masticin erhalten; dasselbe ist farblos, durchsichtig und zähe, so dass es sich in lange Fäden ziehen lässt, Diese Art Unterharz ist löslich in Aether und Terpenthinöl und auch, obwohl schwierig und langsam, in heissem absolutem Alkohol. Durch längeres Liegen an der Luft und durch Schmelzen soll übrigens das Masticin auch in kaltem Weingeist löslich gemacht werden können. Nach der Analyse von Johnston\*\*\*) soll das Masticin bei gleicher Atomenzahl von Kohlenstoff und Wasserstoff um die Hälfte weniger Sauerstoff enthalten als das in kaltem Weingeist lösliche Mastixharz, was aber noch der Bestätigung bedarf. Das Masticin ist die Ursache, dass der Mastix beim Kauen weich und knetbar wird.

Der Mastix wird im Orient viel mehr benützt als bei uns. Man gebraucht ihn dort meistens zum Kauen zur Verbesserung des Athems und zur Stärkung des Zahnfleisches, von welcher Verrichtung (masticare) auch sein Name abgeleitet ist. Die Präparate, zu deren Bereitung Mastix genommen wurde, z. B. Emplastrum consolidans, Emplastrum Mastichinum, Spiritus Matricalis s. Mastichis compositus etc., sind alle obsolet geworden. Hingegen wird der Mastix bei uns bisweilen in concentrirter ätherischer Lösung, womit man Baumwolle tränkt, zum Auskitten hohler Zähne benützt.

\*) Buchners Repertorium 77, 365.

\*\*\*) Nutzpflanzen Griechenlands. Athen 1862, 60.

\*\*) Liebigs Annalen 44, 328.



**Mel. Honig.**

S. Bd. I, S. 182.

Es ist ziemlich gleich, von welchem Lande der Honig bezogen wird, wenn er nur die in der Pharmakopoe angegebenen Kennzeichen der Echtheit und Güte besitzt. Aber bei dem jetzt stark verminderten Verbräuche desselben in der Pharmacie und Medicin reicht zu Heilzwecken meist schon der deutsche Landhonig aus und wenn der Apotheker seinen Bedarf davon von ihm bekannten Oekonomen aus der Nachbarschaft beziehen kann, dann ist es um so besser, weil er dann eine grössere Bürgschaft hat, eine gute, unverfälschte Waare zu bekommen.

Der frische Honig ist bekanntlich durchscheinend, fast klar und gleichartig von dicker Syrupsconsistenz, aber mit der Länge der Zeit wird er zum grössten Theil körnig krystallinisch durch Ausscheidung festen Zuckers. Man hat diesen früher für eine besondere Art gehalten und ihn deshalb Honigzucker genannt, aber später überzeugte man sich von seiner Identität mit dem Trauben- oder Stärkezucker, während der amorph bleibende Theil wenigstens grösstentheils aus linksdrehendem Fruchtzucker besteht. In dieser amorph bleibenden Zuckermasse befinden sich die übrigen Bestandtheile, welche der Honig ausser Zucker und Wasser noch in geringer Menge enthält. Zu diesen Stoffen gehört das wohl in Spuren eines ätherischen Oeles bestehende Aroma, welches besonders angenehm ist, wenn die Bienen viel Honig aus den Nektarien der Lindenblüthen sammeln können. Ferner gehören dahin brauner Farbstoff und freie Säure, welche dem Honig die Eigenschaft ertheilt, Lackmuspapier schwach zu röthen, deren nähere Natur aber noch immer nicht bekannt ist. Eine wachsartige und eine schleimige Substanz nebst geringen Mengen eines Kalk- und Kalisalzes müssen auch zu den Bestandtheilen des Honigs gezählt werden, auch ist es unzweifelhaft, dass sich darin auch etwas albuminöse Substanz befindet, obwohl eine solche in den pharmakognostischen Werken nicht als Bestandtheil des Honigs verzeichnet ist. Bisweilen findet man dem Honig Pollenkörner beigemeugt.

Zu den absichtlichen Verfälschungen des Honigs gehört eine Verdünnung mit Wasser, wodurch er seine dicke Syrupsconsistenz, welche bei echter frischer Waare fast an Terpenthinconsistenz gränzt, und seine Neigung, körnig zu werden, verliert. Unverdünnter Honig hat nach vorhandenen Beobachtungen ein specifisches Gewicht von 1,400 bis 1,440. Hat aber der Bienenzüchter bei der Scheidung desselben vom Wachs Wasser hinzugefügt und dasselbe nicht wieder verdampfen lassen, so kann das specifische Gewicht auf 1,300 bis 1,333 sinken; eine



solche Waare ist in der Consistenz mehr syrupartig als terpenthinartig und hat Neigung, in Gährung zu gehen und sauer zu werden. Eine etwaige Verfälschung des Honigs mit Mehl kann leicht durch die Behandlung mit Wasser oder verdünntem Weingeist, worin sich echte Waare zu einer etwas trüben Flüssigkeit löst, erkannt werden, denn beigemengtes Mehl bliebe bei dieser Behandlung als weisser Absatz zurück, worin sich die Gegenwart des Stärkmehls leicht mittelst Jodtinktur und durch die mikroskopische Beobachtung wahrnehmen lässt. Man hat auch von einer Verfälschung des Honigs mit Stärke-zucker oder Stärkesyrup gesprochen. Da zur Bereitung desselben das Stärkmehl gewöhnlich mit schwefelsaurem Wasser gekocht und nach vollendeter Zuckerbildung die Schwefelsäure mit Kreide neutralisirt wird, so bleibt nach Abscheidung des Gypses von diesem doch so viel gelöst, das man in einem mit Stärkezucker verfälschten Honig Schwefelsäure durch eine mit Chlorbaryum erzeugte Trübung wird auffinden können. Man liest noch von anderen Verfälschungen des Honigs, welche aber mehr auf dem Papier stehen als in der Wirklichkeit vorkommen dürften.

Der Honig wird am besten an einem kühlen trockenen Orte entweder in hölzernen gut bedeckten Fässchen oder in steinzeugenen Gefässen aufbewahrt; irdene Töpfe eignen sich hiezu weniger, weil sie, wenn der Honig krystallinisch und körnig wird, bisweilen zersprengt werden. Der Honig wird in den pharmaceutischen Laboratorien grösstentheils auf Mel depuratum verarbeitet, welcher dann zur Bereitung von Mel rosatum, Oxymel Colchici, Oxymel Scillae und Oxymel simplex dient. Früher diente der Honig auch zur Bereitung von Oxymel Aeruginis oder Unguentum aegyptiacum, welches Mittel aber absolet geworden ist.

### Mel depuratum. Gereinigter Honig.

S. Bd. I, S. 182.

Die von der Pharmakopoe gewählte Methode, den Honig zu reinigen, ist von den ziemlich zahlreichen hiezu in Vorschlag gebrachten Verfahrensarten die einfachste und in den meisten Fällen die zweckmässigste. Nach der gegebenen Vorschrift soll 1 Theil Honig mit zwei Theilen Wasser in einem zinnernen Gefässe eine Stunde lang unter Vermeidung des Aufkochens fast bis auf 100° C. erwärmt werden, worauf man ihn, wenn er halb erkaltet, d. h. auf etwa 50 bis 40° abgekühlt ist, filtrire und im Dampfbade bis zur Syrupsdicke abdampfe; zuletzt werde



er noch colirt. Es versteht sich wohl von selbst, dass man das Erwärmen des mit Wasser verdünnten Honigs und ebenso das Abdampfen anstatt in einem zinnernen Kessel auch in einem gut verzinneten kupfernen Kessel vornehmen darf, aber bei der nur geringen Menge freier Säure, welche guter Honig enthält, wird man dessen Reinigung in einem blanken kupfernen Kessel vornehmen dürfen, ohne befürchten zu müssen, dass etwas vom Kupfer oxydirt und aufgelöst werde. Vortheilhaft ist es, wenn der Honig während des Abdampfens mit einem hölzernen oder porzellanenen Spatel umgerührt wird. Zum Filtriren des erhitzten und halberkalteten Honigs eignet sich ein Spitzbeutel aus Filz, den man sich vom Hutmacher leicht fertigen lassen kann, besonders gut. Einige filtriren ihn durch einen wollenen Spitzbeutel oder durch ein auf einen Tenakel gespanntes Colatorium von Flanell, was weniger empfehlenswerth ist. Am wenigsten ist hiezu ein leinenes Seihzeug geeignet, durch welches die erste Portion in der Regel nicht gehörig klar durchfließt und welches sich dann bald so sehr verschmiert, dass zuletzt fast nichts mehr abtröpfelt. Durch ein Papierfiltrum, welches natürlich nicht aus grauem unreinen Löschpapier, sondern aus weissem Papier gemacht sein darf, lässt sich der verdünnte Honig nur gut filtriren, wenn die Papiermasse gehörig aufgelockert ist, was man in den Papierfabriken dadurch macht, dass man das ungeleimte nasse Papier im Winter gefrieren lässt, wobei in Folge der Ausdehnung des sich bildenden Eises eine Auflockerung der Masse stattfindet. Einige pflegen den verdünnten und erwärmten Honig erst nach vollständigem Erkalten zu filtriren, was allerdings langsamer erfolgt als vor dem Erkalten, aber den Vorzug hat, ein recht klares Filtrat zu liefern.

Früher hat man den Honig, um ihn zu klären, nach gehöriger Verdünnung mit Wasser über freiem Feuer gekocht und den auf der Oberfläche gebildeten Schaum von geronnenem Albumin, worin die Unreinigkeiten eingeschlossen sind, mit dem Schaumlöffel abgenommen, wesshalb der auf diese Weise gereinigte Honig *Mel despumatum* genannt wurde. Allein durch das Kochen, besonders wenn es etwas lange währt, geht das angenehme Aroma des Honigs verloren, auch nimmt er dabei eine dunkle Farbe an, wesshalb man diese Reinigungsart allgemein aufgegeben hat. Die beste Reinigungsweise ist offenbar diejenige, durch welche die trübenden Wachstheile und andere Unreinigkeiten mit dem albuminösen Bestandtheil gehörig entfernt, aber Geruch, Geschmack und Farbe des Honigs so wenig als möglich verändert werden, welcher Zweck am besten durch Befolgung der in der Pharmakopoe enthaltenen Vorschrift erreicht wird. Indessen kommt doch manchmal ein Honig vor, welcher sich



auf diese Weise trotz aller Vorsicht nur schwer klären und filtriren lässt, was denn zu mehreren Verbesserungsvorschlägen geführt hat. Von diesen ist demjenigen am meisten das Wort geredet worden, welcher die Anwendung der Gerbsäure oder des Galläpfelpulvers empfiehlt. Offenbar beruht die Anwendung der Gerbsäure zur Klärung eines sonst schlecht zu reinigenden Honigs darauf, dass diese Säure mit einem vorhandenen stickstoffhaltigen Bestandtheil, der durch blosses Erhitzen nicht vollkommen zu coaguliren und unlöslich zu werden scheint, eine leicht abcheidbare unlösliche Verbindung eingeht. Die Anwendung der Gerbsäure zur Reinigung eines solchen Honigs kann daher nur rationell genannt werden, aber es ist nicht zu verkennen, dass dieses Reinigungsmittel in den Händen eines Ungeübten leicht ein Misslingen der Operation verursachen kann, denn wenn man zum Honig von der Gerbsäure nur ein wenig mehr als zur Ausfällung der albuminösen Substanz nothwendig ist, hinzusetzt, so erhält man einen gerbsäurehaltigen gereinigten Honig, welcher den Anforderungen keineswegs entspricht. Man muss daher mit der Anwendung der Gerbsäure, wenn sie nothwendig erscheint, sehr vorsichtig sein und davon zu dem mit Wasser verdünnten und erwärmten Honig nur in sehr kleinen Quantitäten zusetzen, bis keine Flocken mehr zum Vorschein kommen, und sollte aus Versehen zu viel Gerbsäure in den Honig gekommen sein, so dass eine Probe davon durch Eisenchlorid tintenartig gefärbt wird, so müsste man diesen Ueberschuss durch vorsichtigen Zusatz von Hausenblaseauflösung wieder zu entfernen suchen.

Zur Reinigung des Honigs wurde häufig auch die Kohle benützt, deren Anwendung zu diesem Zwecke sogar von der preussischen Pharmakopoe vorgeschrieben war. Die 7. Ausgabe derselben liess auf 50 Theile mit der doppelten Menge Wasser verdünnten Honigs 1 Th. frisch geglühter gröblich gepulverter Holzkohle nehmen, womit die Mischung, nachdem sie eine Stunde lang bei einer Temperatur von ungefähr 100° C. erhitzt worden und dann wieder abgekühlt worden war, behandelt werden musste, bevor sie durch einen wollenen Spitzbeutel filtrirt wurde. Durch die Behandlung mit Kohle wird ein etwas dunkel gefärbter Honig wohl heller gemacht, allein mit dem Farbstoff wird dem Honig auch das angenehme Aroma wenigstens theilweise durch die Kohle entzogen, ohne dass damit das Filtriren eines schwer filtrirbaren Honigs besonders erleichtert würde. Aus diesem Grunde hat die Pharmacopoea Germanica die Anwendung der Kohle zur Reinigung des Honigs nicht mehr vorgeschrieben. Auch das Klären des Honigs mit Eiweiss, womit die mit Wasser verdünnte Waare zum Kochen gebracht werden soll, wurde angepriesen, ebenso das Filtriren desselben



durch auf einem flanellenen Colatorium ausgebreiteten Quarzsand oder gröbliches Glaspulver. André\*) hat empfohlen, den Honig mit Fliesspapier zu reinigen, welche Methode nach der Erfahrung des Herrn Hofapothekers Hirschberg\*\*) in Sondershausen nichts zu wünschen übrig lässt. 25 Pfund rohen Honigs werden mit der Hälfte Wasser verdünnt und mit einem durch Quirlen von 3 Bogen weissen Fliesspapiers mit Wasser erhaltenen Brei bei gelindem Feuer so lange gekocht, bis die Papiermasse in feine Fasern zergangen ist. Wird nach dem Erkalten durch einen zuvor angefeuchteten wollenen Spitzbeutel filtrirt, so fliesst der Honig weinklar ab.

Der gereinigte Honig muss klar sein und auch nach dem Verdünnen mit Wasser klar bleiben. Seine Farbe sei gelbbraun; er darf weder brenzlich oder sauer schmecken noch riechen. Besonders ist darauf zu sehen, dass er nicht zu dünn sei, sondern die rechte Syrupsconsistenz habe. Er besitzt dann ein spec. Gewicht von 1,30 bis 1,33; ein Raum, welcher 3 Theile Wasser fasst, muss durch nahezu 4 Th. gereinigten Honigs erfüllt werden.

### Mel rosatum. Rosenhonig.

S. Bd. I, S. 183.

Der Rosenhonig ist eine zur Syrupsdicke eingedampfte Mischung eines Aufgusses der Rosenblumenblätter mit gereinigtem Honig. Ersteren lässt die Pharmakopoe bereiten durch Uebergiessen von 1 Theil Flores Rosae, worunter die getrockneten Blumenblätter zu verstehen sind, mit 6 Th. heissen Wassers. Der Aufguss soll eine Nacht lang stehen, worauf ausgepresst und filtrirt werde. Dieser Aufguss soll dann mit 10 Th. gereinigten Honigs gemischt und im Dampfbade zur Syrupsdicke eingedampft werden. Hierbei kommt es bisweilen vor, dass die klare Mischung wieder trüb wird, weil im gereinigten Honig manchmal etwas von einem albuminösen Stoff zurückbleibt, der mit dem Gerbstoff des Rosenblumen-Blätter-Aufgusses eine unlösliche Verbindung bildet. Schon desshalb muss die eingedampfte Mischung durchgeseiht werden.

Der Rosenhonig hat einen schwachen Rosengeruch, aber angewendet wird er als gelindes Adstringens wegen seines Gehaltes an eisengrünender Gerbsäure, welche durch das heisse

\*) Archiv der Pharm. 2. R. 29, 368; Buchners Repert. 77, 279.

\*\*) Chem. Centralblatt 1850 Nr. 1; Buchners Repert. 3. R. 2, 395.



Wasser aus den Rosenblumenblättern ausgezogen wird. Man benützt ihn als Pinselsaft und als Zusatz zu Mund- und Gurgelwässern, aber jetzt viel seltener als früher.

### Minium. Mennige.

S. Bd. I, S. 183.

Die Mennige ist bekanntlich das Produkt der Calcination präparirter Bleiglätte an der Luft. Diese Operation muss unter Umrühren und bei ganz schwacher beginnender Glühhitze vorgenommen werden, denn bei stärkerem Erhitzen würde das Bleioxyd schmelzen, auch würde die gebildete Mennige wieder Sauerstoff verlieren und zu Bleioxyd reducirt werden. Bei diesem Erhitzen nehmen 3 Mol. Bleioxyd 1 Atom Sauerstoff auf, um zu  $Pb_3O_4$  zu werden. Bei Behandlung mit verdünnter Salpetersäure zerfällt die Mennige in 2 Mol. Bleioxyd, welche von der Säure zu Nitrat aufgelöst werden, und in 1 Mol. Bleihyperoxyd, welches als dunkelbraunes Pulver ausgeschieden wird, wesshalb die Mennige von Einigen als eine Verbindung von 2 Mol. Bleioxyd und 1 Mol. Bleihyperoxyd  $2 PbO + PbO_2$ , betrachtet wird. Setzt man aber zur Salpetersäure ein wenig Oxalsäure oder Zucker oder ein anderes reducirend wirkendes Agens, z. B. Weingeist, so wird alle Mennige, wenn sie rein ist, aufgelöst, weil dann das Bleihyperoxyd unter Abgabe eines Atomes Sauerstoff zu Bleioxyd reducirt wird. Durch diese Behandlung erkennt man zugleich, ob die Mennige rein ist, denn wäre sie mit Ziegelmehl, rothem Bolus u. dgl. verfälscht, so würden diese Körper grösstentheils ungelöst zurückbleiben. In den Büchern ist oft von solcher Verfälschung die Rede, aber in Wirklichkeit kommt sie gar nicht vor. Die meiste Mennige wird in England aus mit reinem Blei hergestelltem gelbem Bleioxyd, Massicot, gewonnen und kommt von da von tadelloser Beschaffenheit in den Handel. Eine gute Mennige besitzt eine lebhaft gelblichrothe oder scharlachrothe Farbe. Beim Erhitzen wird sie dunkel, fast schwarz, aber während des Erkaltes nimmt sie wieder die ursprüngliche scharlachrothe Farbe an. Uebrigens ist die Mennige nicht lichtbeständig, denn wenn man sie in einem Glasgefässe dem Sonnenlichte aussetzt, so werden auch bei zerstreutem Lichte die an der Glaswand liegenden Theilchen nach und nach braun gefärbt. Offenbar geschieht diess durch den durch das Licht zur chemischen Thätigkeit angeregten atmosphärischen Sauerstoff, wodurch das in der Mennige vorhandene Bleioxyd auch zu Bleihyperoxyd wird.



Die Pharmakopoe lässt zur Prüfung der Mennige auf Kupfer und Eisen aus der mit Zusatz von Oxalsäure gemachten salpetersauren Auflösung das Blei durch überschüssige Schwefelsäure ausfällen und sie verlangt, dass die vom gebildeten schwefelsauren Blei abfiltrirte Flüssigkeit so viel wie gar kein (minime) Kupfer und von Eisen nur Spuren enthalten darf. Diess ist in Betreff des Kupfers zu viel gefordert, denn die Mennige wird in der Pharmacie nur zur Bereitung von Pflastern, *Emplastrum fuscum* und *Emplastrum Minii rubrum*, verwendet und hiebei wird eine Spur Kupfer sicherlich keinen nachtheiligen Einfluss ausüben. Die Menge dieses Metalles darf nur nicht so gross sein, dass beim Uebersättigen der vom schwefelsauren Blei abfiltrirten Flüssigkeit mit Salmiakgeist eine blaue Färbung von Kupferoxyd-Ammoniak sichtbar würde. Wenn aber Schwefelwasserstoffwasser im Filtrat blos eine schwache braune Färbung mit Trübung hervorbringt, so ist diess als kein Fehler anzurechnen. Das Eisen wird in dieser Flüssigkeit durch Schwefelelyankalium angezeigt, welches nur eine schwache Röthung erzeugen darf.

### Mixtura gummosa. Gummi-Mixtur.

S. Bd. I, S. 183.

Diese Auflösung von 15 Theilen arabischen Gummis und 15 Th. Zuckers in 170 Th. destillirten Wassers ist ein in Deutschland wenig gebräuchliches Mittel gegen Hustenreiz und kann durch den mit Wasser verdünnten *Syrupus gummosus* vollkommen ersetzt werden. Diese Mixtur ist von der Pharmakopoe wohl nur desshalb aufgenommen worden, damit sie, wenn sie verschrieben werden sollte, überall *ex tempore* auf gleiche Weise bereitet werden könne.

### Mixtura oleoso-balsamica. Hoffmann'scher Lebensbalsam.

S. Bd. I, S. 184.

Damit diese Auflösung von ätherischen Oelen und Perubalsam in Weingeist recht klar erhalten werde, soll man die Mischung vor dem Filtriren unter bisweiligem Umschütteln mehrere Tage lang an einem kühlen Orte stehen lassen. Diese



Mischung riecht angenehm und wird bisweilen zum Einreiben als ein die Nerventhätigkeit belebendes Mittel gebraucht. Die jetzige Vorschrift zur Bereitung dieses sogenannten Lebensbalsams ist verschieden von derjenigen, welche im vorigen Jahrhundert der berühmte Arzt und Professor Dr. Friedrich Hoffmann in Halle hiezu gegeben hatte, aber die Wirkung des Mittels, welches früher auch innerlich tropfenweise gebraucht wurde, ist die gleiche geblieben.

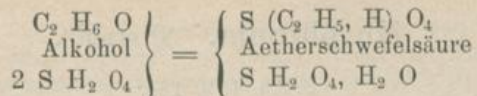
### Mixtura sulfurica acida. Haller'sches Sauer.

S. Bd. I, S. 184.

Die jetzige Mixtura sulfurica acida ist mit dem ursprünglichen Haller'schen Sauer oder Elixir acidum Halleri nicht identisch, denn dieses ist eine Mischung von gleichen Theilen concentrirter Schwefelsäure und Weingeist, während zur Mixtura sulfurica acida 1 Theil reiner concentrirter Schwefelsäure mit 3 Th. Weingeist gemischt werden soll. Die jetzige saure Mixtur ist demnach ein mit der gleichen Menge Weingeist verdünntes Elixir acidum Halleri; sie kommt also mit dem Eau de Rabel, Aqua Rabeli oder Acidum sulfuricum alcoholisatum der französischen Pharmakopoe überein, nur mit dem Unterschied, dass dieses durch Klatschrosen mittelst Maceration roth gefärbt werden soll. Diese Verdünnung des ursprünglichen Haller'schen Sauers ist zweckmässig, weil damit die kleine Dosis, in welcher die Schwefelsäure zur Anwendung kommt, genauer dispensirt werden kann, als in ihrer Mischung mit dem gleichen Theile Weingeistes.

Ueber die Bereitung der Mischung ist wenig zu sagen. Man wäge den Weingeist in einem kleinen Kolben mit dünnem Boden ab und setze die Schwefelsäure tropfenweise unter kreisender Bewegung des Kolbens zu dessen Inhalt, damit dieser sich nicht zu stark erhitze. Wenn die Mischung gehörig abgekühlt ist, werde sie in das mit Glasstöpsel gut verschliessbare Standgefäss gebracht. Es ist bekannt und bei dem Artikel Aether, S. 256 des ersten Theiles dieses Commentares ausführlich erörtert, dass beim Vermischen von concentrirter Schwefelsäure mit der gehörigen Menge Alkohols dieser durch die eine Hälfte der Säure in Aether, resp. Aetherschwefelsäure verwandelt wird, während die andere Hälfte der Schwefelsäure das aus dem zu Aether werdenden Alkohol austretende Wasser aufnimmt und sich dadurch in ein höheres Hydrat oder gewässerte Schwefelsäure verwandelt:





Wenn diese Reaction eine vollständige wäre, was sie aber gewöhnlich nicht ist, würde von 1 Theil Schwefelsäure nur 0,234 Alkohol oder 0,25 Weingeist auf solche Weise verändert werden. Man kann also sagen, dass das Haller'sche Sauer eine Mischung von gewässerter Schwefelsäure, Aetherschwefelsäure und einer grossen Menge unveränderten Weingeistes ist. Wird die Mischung mit Wasser verdünnt und mit kohlensaurem Baryt gesättigt, so erhält man schwefelsauren Baryt als Niederschlag und ätherschwefelsauren Baryt, welcher gelöst bleibt. Das Haller'sche Sauer soll farblos sein; wenn es sich, was mitunter der Fall ist, mit der Zeit gelblich färbt, so rührt diess von Stoffen her, welche der Weingeist aus dem Fasse beim Lagern ausgezogen hat und welche durch die Einwirkung der Schwefelsäure gefärbt werden. Das spec. Gewicht von 0,998 bis, 1,002 ist ein wenig zu hoch angegeben; das spec. Gewicht der richtig bereiteten Mischung dürfte kaum über 0,997 gehen.

Das Haller'sche Sauer wird in der modernen Medicin unter zwei Voraussetzungen angewendet. Die eine ist die, dass eine acute fieberhafte Krankheit die Darreichung einer durststillenden Arznei erfordert, also in allen jenen Fällen, in welchen man auch Salzsäure oder Phosphorsäure zu geben pflegt. Die zweite Indication besteht in Blutungen mässigen Grades, z. B. aus dem Uterus. In beiden Fällen wird die Mixtura sulfurica acida in zuckerhaltigen Flüssigkeiten und zwar in einer Tagesgabe von 5 Grm. verabreicht.

### Mixtura vulneraria acida. Theden'sches Wundwasser.

S. Bd. I, S. 185.

Diese saure Mischung war früher bei Quetschungen, Sugillationen, Blutungen und nässenden Geschwüren im Gebrauche, wird aber gegenwärtig kaum mehr angewendet. Jedenfalls braucht sie nicht vorräthig gehalten zu werden, denn sollte sie ausnahmsweise verschrieben werden, so würde sie durch Mischen von 6 Theilen Essig, 3 Theilen verdünnten Spiritus, 1 Th. verdünnter Schwefelsäure und 2 Th. gereinigten Honigs und darauf folgendes Filtriren schnell bereitet werden können.



**Morphinum. Morphin.**

S. Bd. I, S. 185.

Das Morphin und dessen Salze werden in einigen chemischen Fabriken und namentlich in denjenigen von Merck in Darmstadt und Jobst in Feuerbach bei Stuttgart in so grossen Quantitäten von tadelloser Beschaffenheit dargestellt, dass es gewiss keinem Apotheker mehr einfallen wird, dasselbe selbst zu bereiten. Nur ausnahmsweise lässt man es noch des Unterrichtes wegen von den pharmaceutischen Zöglingen im Kleinen nach der einen oder anderen von den zahlreichen hiezu empfohlenen Methoden darstellen, welche sich indessen doch nur auf drei verschiedene Prinzipien zurückführen lassen. Entweder wird das Morphin aus der salzigen Verbindung mit Mekonsäure, in welcher es sich im wässerigen Opiumauszug befindet, durch Ammoniak oder kohlen-saures Natron frei gemacht und präcipitirt, worauf es durch Krystallisation aus weingeistiger Lösung gereinigt wird, oder man macht es durch ein fixes ätzendes Alkali oder Kalkhydrat frei, wovon aber ein solcher Ueberschuss angewendet wird, dass das freigemachte Morphin in der filtrirten Flüssigkeit gelöst bleibt, aus der es dann durch mittelst Salmiak bewirkter Bindung des freien Alkalis oder Kalkes gefällt wird. Oder es wird endlich das mekonsaure Morphin im Opiumauszug durch Chlorcalcium umgesetzt in mekonsauren Kalk und in krystallinisch sich ausscheidendes salzsaures Morphin, welches dann durch Auflösen in Weingeist und Umkrystallisiren zu reinigen ist.

Die erste Methode, nämlich die der Ausfällung des Morphins aus dem wässerigen Auszug durch Ammoniak, rührt von dem Entdecker dieses Alkaloides, von Sertürner\*) her. Als dieser die wässerige Lösung des Opiumextraktes warm mit Ammoniak übersättigte, erhielt er einen weissgrauen Niederschlag, welcher beim Verdampfen der weingeistigen Lösung Krystalle eines entschieden alkalisch reagirenden und überhaupt basischen Körpers lieferte, welchem Sertürner nach Morpheus, dem Gotte des Schlafes, den Namen Morphin gab. Später hat Sertürner sein Verfahren dahin abgeändert, dass er das Opium anstatt mit blossem Wasser mit Essigsäure auszog, welche mit Wasser verdünnt war. Es soll hier nicht in das Detail dieser Methode eingegangen, sondern nur erwähnt werden, dass, um dem Opium alles Morphin durch Wasser zu entziehen, ein Zusatz von Essigsäure oder von einer anderen Säure nicht

\*) Gilberts Annalen 25, 56 und 26, 337.



nothwendig ist, und dass man zur Ausfällung des Morphiums aus dem gehörig concentrirten Auszug einen zu grossen Ueberschuss von Ammoniak vermeiden muss, weil das Morphin auch in diesem wenn auch viel weniger leicht als in den fixen Alkalien löslich ist. Sollte man zur Präcipitation zu viel Salmiakgeist angewendet haben, dann müsste man die Mischung zur Verflüchtigung des zu grossen Ammoniak-Ueberschusses längere Zeit erwärmen. Der gebildete Niederschlag von rohem Morphin enthält auch andere Opiumalkaloide beigemenget, welche theils durch Behandlung des ausgewaschenen und getrockneten Niederschlages mit Aether, worin das Morphin so gut wie unlöslich ist, und theils durch Umkrystallisiren aus heisser weingeistiger Lösung entfernt werden können. Wenn auf diese Weise eine grosse Menge Opium auf Morphin verarbeitet wird, dann ist die vom präcipitirten rohen Morphin abfiltrirte ammoniakalische Flüssigkeit ein gutes Material zur Gewinnung der Mekonsäure sowie des Codeïns, des Narceïns und des Mekonins, welche in der ammoniakalischen Flüssigkeit gelöst bleiben und welche nach Ausfällung der Mekonsäure mit Chlorecalcium oder Chlorbaryum bei successivem Eindampfen der mit etwas Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit herauskrystallisiren.

Später hat Merck \*) empfohlen die Fällung des Morphins aus dem Opiumauszug mit kohlen-saurem Natron anstatt mit Aetzammoniak vorzunehmen. Nach Merck wird das in kleine Stücke geschnittene Opium wiederholt und zwar viermal mit kaltem Wasser ausgezogen, bis es erschöpft ist. Sämmtliche Auszüge verdampft man in gelinder Wärme bis zur starken Syrupsdicke, worauf man die Flüssigkeit noch warm mit einem bedeutenden Ueberschuss von gepulvertem kohlen-sauren Natron so lange versetzt, als noch Ammoniakentwicklung erfolgt. Man lässt erkalten, sammelt nach 24 Stunden den Niederschlag und wäscht ihn so lange mit kaltem Wasser, als dieses stark gefärbt wird, trocknet ihn und behandelt den trockenen zerriebenen Niederschlag kalt mit Weingeist von 0,85 spec. Gewicht, trocknet ihn wieder und behandelt ihn nun ebenfalls kalt mit sehr verdünnter Essigsäure, so lange diese etwas aufnimmt, jedoch mit der Vorsicht, immer nur wenig neue Säure zuzusetzen und jedesmal abzuwarten, bis die Flüssigkeit neutralisirt ist; ehe man wieder zusetzt, so dass sie auch zuletzt nur sehr schwach sauer reagirt, filtrirt dann durch ein Kohlenfilter und schlägt aus dem wasserhellen Filtrat das Morphin mit Ammoniak unter Vermeidung eines Ueberschusses desselben nieder, löst den gewaschenen Niederschlag in heissem Wein-

\*) Liebig's Handbuch der organ. Chemie, 1188.



geist auf und lässt erkalten, während dessen das Morphin herauskrystallisirt; durch Verdampfen der von den Krystallen abgegossenen weingeistigen Lösung erhält man den Rest.

Auf die von Thiboumérie zuerst beobachtete Eigenschaft des Morphins, in überschüssigem Kalkhydrat löslich zu sein und aus dieser Lösung durch Salmiak in ähnlicher Weise gefällt zu werden wie die Thonerde aus alkalischer Lösung, hat dann Mohr\*) eine Methode zur Darstellung des Morphins gegründet, welche sich zunächst an das Verfahren von Couërbe\*\*), die Menge des Morphins im Opium zu bestimmen, anschliesst. Das Opium wird in einem kupfernen Kessel mit seinem dreifachen Gewichte Wasser gekocht, bis die Opiummassen, die vorher gar nicht vertheilt wurden, sich mit einem Spatel zerdrücken lassen und sich vollkommen in der Flüssigkeit vertheilen. Hierauf wird durch Leinwand kolirt und der Rückstand stark ausgepresst. Wenn das Auskochen des Rückstandes und Auspressen noch zweimal wiederholt worden ist, ist das Opium ganz erschöpft. Nun wird  $\frac{1}{4}$  vom Gewicht des Opiums gebrannter Kalk mit seinem 6 bis 8fachen Gewichte warmen Wassers zur Milch angerührt, welche man zum Kochen erhitzt. Man fügt nun allmähig den Opiumauszug hinzu, lässt noch einige Minuten lang kochen und kolirt rasch durch Leinen, presst aus und wiederholt das Kochen und Pressen des Kalkkuchens noch zweimal. Die erhaltenen Flüssigkeiten werden bei gelindem Feuer eingedampft, bis sie ungefähr noch das doppelte vom angewandten Opium betragen, dann filtrirt, zum Kochen erhitzt und mit so viel gepulvertem Salmiak versetzt, dass der darin enthaltene Kalk vollkommen in Chlorcalcium umgewandelt werden kann. Es scheidet sich sogleich ein gelber Niederschlag ab, welcher beim Erkalten noch lange zunimmt und sich zu körnig krystallinischen Massen vereinigt, welche vollkommen narcotinfrei sind. Sie werden in verdünnter Salzsäure gelöst, worin sie ganz löslich sind, worauf man das gebildete salzsaure Morphin durch Eindampfen in Krystallform bringt. Die Krystalle werden zwischen Leinwand scharf ausgepresst, die Mutterlauge noch einmal eingeeengt und die Krystalle wiederum gepresst. Die zweite Mutterlauge wird bei einer neuen Operation von vornherein dem Opium zugesetzt oder, wenn aufgearbeitet werden soll, mit Kalk und Salmiak wie oben behandelt. Durch nochmaliges Lösen des so gewonnenen salzsauren Morphins, Behandlung der Lösung mit Kohle und neue Krystallisation, kann dieses Salz rein erhalten werden.

\*) Buchners Repertorium **71**, 289; Liebigs Annalee **35**, 119.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. **55**, 136; Buchners Repert. **54**, 218.



Soll aber reines Morphin dargestellt werden, so werden die gepressten Kuchen des salzsauren Salzes in ein wenig heissem Wasser gelöst, die Lösung in kochende Kalkmilch gegossen, filtrirt und mit Salmiak heiss gefällt, wobei das Alkaloid vollkommen krystallinisch niederfällt. Es braucht dann nur noch auf einem Filtrum mit destillirtem Wasser abgewaschen zu werden.

Wittstein, welcher Mohrs Methode als sehr zweckmässig erkannt hat, lässt zu ihrer Ausführung nach der in seiner Anleitung zur Darstellung und Prüfung chemischer und pharmaceutischer Präparate gegebenen Vorschrift 20 Theile Smyrnaer Opium dreimal mit je 60 Th. Wasser eine halbe Stunde lang oder bis zum Zergehen der Opiumscheiben kochen, dann koliren und auspressen. Die vereinigten Auszüge werden auf die Hälfte verdunstet und in eine aus 40 Th. Wasser und 5 Th. Kalkhydrat bereitete kochende Kalkmilch gegossen, damit  $\frac{1}{4}$  Stunde lang gekocht, worauf man kolirt und auspresst. Der rückständige Kalk wird noch zweimal mit je 50 Th. Wasser gekocht, dann dampft man sämtliche kalkhaltige Flüssigkeiten auf 40 Th. ein, filtrirt und setzt der heissen Flüssigkeit 2 Th. Salmiak zu. Nach einstündigem Erwärmen unter Umrühren lässt man das Ganze 8 Tage lang in der Kälte ruhen, dann wird das ausgeschiedene braune körnig krystallinische Morphin auf einem Sehtuche gesammelt, die davon getrennte Lauge zur Hälfte verdampft und wieder 8 Tage lang zur Ausscheidung des Morphinrestes einem kühlen Orte überlassen. Beide gesammelte Niederschläge werden mit kaltem Wasser abgewaschen, durch Lösen in verdünnter heisser Salzsäure in salzsaures Morphin verwandelt, welches man krystallisiren lässt. Durch Auspressen, Wiederauflösen und Behandlung mit Kohle kann dieses Salz gereinigt und das reine Morphin daraus nach obiger Methode von Mohr oder durch Ausfällen aus der Lösung mit Aetzammoniak unter Vermeidung eines zu grossen Ueberschusses des letzteren erhalten werden.

Die dritte der erwähnten Hauptmethoden der Morphingewinnung, auf der Umwandlung des mekonsauren Morphins im Opiumauszug in salzsaures Morphin mittelst Chlorcalciums beruhend, verdanken wir Gregory\*), dessen Verfahren mit einigen Modificationen in die 5. und 6. Auflage der Pharmacopoea Borussica aufgenommen wurde. Nach der in dieser enthaltenen Vorschrift werden 700 Theile (2 Medicinalpfunde) in ganz dünne Scheiben zerschnittenen Opiums dreimal mit je

\*) Journ. de Pharm. 19, 158.

Bachner, Commentar zur Pharm. Germ. Theil II, 2.



2100 Th. Wasser unter bisweiligem Umschütteln 24 Stunden lang macerirt, dann ausgepresst. Die vereinigten Flüssigkeiten werden im Dampfbade unter allmählichem Zusatz von 90 Th. sehr fein gepulverten Marmors und unter bisweiligem Umrühren bis zur Consistenz eines etwas dicken Extractes abgedampft, welches man nach dem Erkalten in 2100 Th. Wasser löse. Die filtrirte Lösung lasse man im Dampfbade bis auf ungefähr 500 Th. verdampfen, worauf man dieser noch warmen Flüssigkeit eine filtrirte Lösung von 45 Th. trockenen Chlorcalciums in 90 Th. destillirten Wassers hinzusetze. Dann mische noch unter Umrühren 8 Th. Salzsäure hinzu und lasse die Mischung 14 Tage lang stehen. Die inzwischen gebildete krystallinische Masse presse zwischen Leinwand stark aus, nehme sie dann heraus und verwandle sie durch eine kleine Menge destillirten Wassers in einen Brei, drücke von Neuem aus und wiederhole diese Operation. Der Pressrückstand werde in der hinreichenden Menge heißen destillirten Wassers aufgelöst, die Auflösung filtrirt und hingestellt, um sie zu einer krystallinischen Masse gestehen zu lassen. Diese werde zwischen Leinwand gepresst, die durchgepresste Flüssigkeit durch Eindampfen concentrirt und dadurch auch in Krystalle verwandelt, welche man ebenfalls zwischen Leinwand presse. Von der getrockneten und zerriebenen krystallinischen Masse werden 90 Th. in einen Kolben gebracht und mit 1000 Th. Weingeist übergossen. Man erwärme bis zur bewirkten Auflösung im Dampfbade, behandle die Lösung zur Entfärbung mit 90 Th. gereinigter Knochenkohle und filtrire. Der noch warmen Flüssigkeit mische so viel Aetzammoniakflüssigkeit hinzu, dass das Ammoniak ein wenig vorherrsche. Das nach einigen Tagen ausgeschiedene Morphin werde auf einem Filtrum gesammelt, auf diesem mit einer kleinen Menge verdünnten Spiritus abgewaschen und dann getrocknet.

Bei der bei dieser Methode stattfindenden Wechselwirkung von dem im Opiumauszug vorhandenen mekonsauren Morphin und Chlorcalcium muss natürlich neben salzsaurem Morphin mekonsaurer Kalk entstehen. Damit sich von diesem nichts ausscheide, wird er durch Zusatz von Salzsäure in löslichen sauren mekonsauren Kalk verwandelt. Das aus der concentrirten Flüssigkeit krystallinisch sich ausscheidende salzsaure Morphin enthält, wie Robiquet gefunden hat, salzsaures Codein beigemengt (s. den Artikel Codeinum). Indem aber diese krystallinische Ausscheidung noch einmal aufgelöst und umkrystallisirt und zuletzt das Morphin aus der Lösung des salzsauren Salzes durch Ammoniak gefällt wird, kann man sicher sein, ein von Codein und auch von anderen Opiumalkaloiden freies Morphin zu erhalten.



Die oben beschriebenen Hauptmethoden der Gewinnung des Morphins sind mehrfach modificirt worden, allein da keine dieser Modificationen wesentliche Vortheile darbietet, so braucht hier nicht weiter davon die Rede zu sein.

Die in der Pharmakopoe angegebenen Eigenschaften des Morphins sind mehr als genügend, um sich von der Reinheit des Präparates zu überzeugen. Die renommirten chemischen Fabriken von Merck, Jobst etc., welche sich mit der Darstellung von Alkaloiden im Grossen befassen, liefern auch dieses Alkaloid und seine officinellen Salze von tadelloser Beschaffenheit und die Verunreinigungen und Verfälschungen desselben, wovon in einigen pharmaceutischen Werken die Rede ist, existiren eigentlich, gute Bezugsquellen vorausgesetzt, nur auf dem Papier. Dass das reine krystallisirte Morphin die Formel  $C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O$  hat, steht eigentlich schon in den Lehrbüchern der organischen Chemie.

Das Morphin und seine Salze werden von allen Applicationsstellen resorbirt und durch den Harn wieder ausgeschieden. Die Hauptwirkung des Morphins ist auf das Gehirn gerichtet und zwar hauptsächlich auf dessen sensiblen Centren; diese werden in ihrer Erregbarkeit nach einer kurz dauernden Erhöhung derselben herabgesetzt, so dass gewöhnliche Eindrücke schwächer oder gar nicht empfunden, stärkere schmerzhaft sensible Einwirkungen ebenfalls schwächer empfunden werden. Die betreffenden Hirnpartien werden aber nicht nur weniger empfindungsfähig gemacht für äussere Eindrücke, sondern auch die in ihnen selbst de norma entstehenden Bewegungen, welche sich als Wille etc. kundgeben, werden hintangehalten und gehemmt. So kommt es, dass gewisse Gaben von Morphin dem Körper eine bestimmte Ruhe verleihen, welche bald in Schlaf übergeht. In diesem Morphienschlafe zeigen sich Puls, Temperatur und Athmung herabgesetzt. Die Dauer des Schlafes ist je nach der Grösse der Gabe und der Individualität des Kranken sehr verschieden. Nach dem Schlafe treten oftmals nauseose Zustände, selbst Erbrechen, Kopfweh etc. auf.

Es findet eine Gewöhnung an das Mittel statt, so dass man meist zu immer grösseren Gaben aufsteigen muss, um die narkotischen Wirkungen zu erzielen, da die ursprünglichen kleineren Gaben bei solchen Individuen nur mehr erregend wirken, wie bei Gesunden ganz minimale Gaben.

Eine weitere unter Umständen deletäre Wirkung des Morphins ist auf das in der Medulla oblongata gelegene Centralorgan für die Athmung gerichtet. Das Respirationscentrum wird nämlich durch Morphin in seiner Erregbarkeit herabgesetzt, so dass die Zahl der Athemzüge und die Athemgrösse



vermindert wird, und diese Abnahme steigert sich bei grossen Gaben bis zum Respirations-Stillstand, während das Herz noch ganz ruhig weiter schlägt. Auch die Erregbarkeit der peripheren Nerven wird durch das Morphin bedeutend herabgesetzt, so dass die von dem Arzneimittel direkt betroffenen Nervenstämme oder Endigungen weniger erregbar sind als andere.

Morphin vermindert die Esslust und stört bei längerem Gebrauche die Verdauung und Ernährung; es contrahirt ferner die Pupillen sehr bedeutend und kann die Bewegungen eines kreissenden Uterus vermehren.

Rp. Morphin. hydrochloric. 0,2	Rp. Morphin. hydrochlor. 0,01
Aq. dest. 10,0	Sacch. alb. 0,5
M. D. S. Zur subcutanen Injection.	M. f. pulv.
	Dent. tales dos Nr. X.
	S. Täglich 1 bis 2 Stück zu nehmen.

### Morphinum aceticum. Essigsaures Morphin.

S. Bd. I, S. 185.

Das essigsaure Morphin lässt sich leicht bereiten, wenn man mit reinem Morphin versehen ist. Man reibe dieses mit der doppelten Menge destillirten Wassers in einer porzellanenen Reibschale zusammen, erwärme gelinde und setze so lange reine Essigsäure hinzu, bis das Morphin vollkommen aufgelöst ist und die Flüssigkeit sauer reagirt. Die klare Lösung werde hierauf in einem flachen Porzellangefässe bei sehr gelinder 50° C. nicht übersteigender Wärme der Verdampfung überlassen. Wenn die Masse trocken geworden ist, werde sie zu Pulver zerrieben, welches man in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahre.

Das essigsaure Morphin hat eine grosse Neigung, sich zu zersetzen; schon weit unter dem Kochpunkt des Wassers wird daraus Essigsäure frei, wesshalb man, um diese Zersetzung zu vermeiden, das Verdampfen der wässerigen Lösung nur bei sehr gelinder Wärme vornehmen muss. Am besten geschieht diess auf flachen Tellern und auf einem mildwarmen Platze des Trockenschrankes. Um das Präparat so unzersetzt als möglich zu erhalten, hat man auch empfohlen, das Morphin anstatt mit Wasser mit Weingeist abzureiben und nach der Sättigung mit concentrirter Essigsäure die dickliche Lösung mit so viel Aether zu mischen, dass dadurch das essigsaure Morphin zur Ausscheidung kommt und dadurch das Ganze



das Aussehen einer Emulsion annimmt, worauf man bei einer Wärme von ungefähr 20° C. austrocknen lässt. Wenn man zur Auflösung des Morphins einen Ueberschuss von Essigsäure nimmt und die Lösung bei ganz gelinder Wärme verdunsten lässt, dann erhält man ein Präparat, welches sich in Wasser ganz oder fast ganz klar zu einer nahezu neutralen Flüssigkeit auflöst. Hat man aber das Verdampfen der Lösung bei zu hoher Temperatur vorgenommen und war das Präparat zu lange der Wärme ausgesetzt gewesen, dann löst es sich in Folge eines Verlustes von Essigsäure und des Freiwerdens von Morphin nicht klar auf und die Flüssigkeit reagirt etwas alkalisch. Ist diess der Fall, so muss man unter Umrühren oder Umschütteln so lange verdünnte Essigsäure hinzutropfen, bis sie vollkommen klar erscheint. Die Pharmakopoe gestattet ein essigsaures Morphin, welches ein wenig Essigsäure verloren hat und sich in blossem Wasser nicht klar löst, indem sie sagt, dass das Präparat in ungefähr 24 Theilen Wasser, dem man einige Tropfen verdünnter Essigsäure zugemischt hat, löslich sei. In Weingeist ist dieses Morphinsalz schwieriger löslich als in Wasser; in Aether ist es so gut wie unlöslich. Sonst muss es sich wie das reine Morphin verhalten; es muss sich also auch in Aetzkalilauge völlig lösen und darf beim Verbrennen keinen Rückstand hinterlassen.

Das reine essigsaure Morphin enthält auf 1 Mol. Morphin 1 Mol. Essigsäure, aber über den Gehalt an Krystallwasser herrschen verschiedene Angaben, weil es unmöglich ist, das Salz zum Zweck genauer Wasserbestimmung ohne Verlust an Essigsäure vollkommen auszutrocknen. Einige nehmen darin 1 Mol. Wasser an, aber wahrscheinlich ist es, dass der Gehalt an Krystallwasser 3 Mol. betrage. Um der Zersetzung vorzubeugen und ein im Wasser vollkommen lösliches Präparat zu liefern, lassen die Fabrikanten es nicht immer ganz trocken werden, so dass man es mitunter etwas feucht und mit anhängender freier Essigsäure erhält. Wegen der leichten Zersetzbarkeit und des wechselnden Gehaltes an Feuchtigkeit wird nun das essigsaure Morphin bei weitem nicht mehr so häufig angewendet als früher, als es das einzige officinelle Morphinsalz war; es ist bei uns nun grösstentheils und in anderen Ländern ganz durch das viel beständigere salzsaure Morphin verdrängt worden.

### **Morphium hydrochloricum. Salzsaures Morphin.**

S. Bd. I, S. 186.

Das salzsaure Morphin wird im Grossen direct aus dem Opium dargestellt und seine Gewinnung geht derjenigen des



reinen Morphins gewöhnlich voraus, wesshalb davon schon bei dem Artikel Morphinum die Rede ist. Wenn man dieses Salz im Kleinen mittelst reinen Morphins bereiten will, zerreihe man dieses mit der vierfachen Menge destillirten Wassers und tröpfe in die erwärmte Mischung unter Umrühren mit einem Glasstabe so lange reine Salzsäure, bis die vollständige Lösung des Morphins erfolgt ist und die Flüssigkeit neutral oder höchstens nur schwach sauer reagirt. Die klare Lösung werde hierauf durch Abkühlen zur Krystallisation gebracht. Die Krystallmasse sammle man auf einem Trichter, worauf sie, wenn die Mutterlauge davon abgetröpfelt ist, zwischen weissem Fließpapier getrocknet werde. Im Grossen pflegt man den Krystallbrei zur schnelleren und besseren Entfernung der Mutterlauge in einer Centrifugalmaschine zu behandeln, bevor man die Krystallmasse zum vollkommenen Trocknen in Fließpapier einschlägt. Die Mutterlauge kann durch weiteres Eindampfen in einer Porzellanschale noch eine zweite Krystallisation geben; aus der letzten Mutterlauge fälle man das Morphin durch Ammoniak zu weiterer Verwendung aus.

Das salzsaure Morphin enthält auf 1 Mol. Morphin 1 Mol. Chlorwasserstoff und 3 Mol. Wasser, welches bei 130° C. vollständig daraus entweicht. Gegen die Angabe der Pharmakopoe, dass diese Verbindung in 20 Theilen kalten Wassers löslich sei, ist von Fabrikanten chemischer Produkte Bedenken und Protest erhoben worden, weil diese Forderung nicht wohl erfüllbar sei. In nicht besonders geübten Händen — und nicht alle Apothekenrevisoren sind in der Anstellung derartiger Versuche sehr geübt — mag der Versuch, 1 Theil salzsauren Morphins in 20 Th. kalten Wassers vollkommen zu lösen, allerdings nicht immer gelingen, wenn man aber das Morphinsalz mit dem Wasser sehr fein abreibt, und dieses nicht zu kalt, sondern von einer Temperatur von 16 bis 18° C. nimmt, dann wird man sogar noch etwas mehr als 1 Th. salzsauren Morphins in 20 Th. Wasser klar auflösen können, wenn auch die Auflösung etwas langsam erfolgt. Uebrigens wird es kaum einem Apothekenrevisor einfallen, diesen Versuch zu machen, weil er zur Erkennung der richtigen Beschaffenheit des Präparates gar nicht nothwendig ist. Hiezu genügt es, zu sehen, dass die sehr bitter schmeckenden, seidenartig glänzenden nadel förmigen Kryställchen in Wasser und Weingeist überhaupt zu einer neutralen Flüssigkeit vollkommen löslich seien, welche durch salpetersaures Silber getrübt und durch Eisenchlorid blau gefärbt wird. Wenn man sich noch obendrein überzeugt hat, dass das Präparat auch von Aetzkalilauge vollkommen gelöst wird und dass es beim Glühen ohne allen Rückstand



verbrennt, kann man von der Identität desselben mit reinem salzsauren Morphin desto mehr überzeugt sein.

Das salzsaure Morphin hat bei seiner medicinischen Anwendung den Vorzug vor dem essigsaurigen Morphin, dass es beständig und von immer gleicher Beschaffenheit ist. Es hat daher das früher ausschliesslich benützte Acetat fast ganz verdrängt.

### Morphinum sulfuricum. Schwefelsaures Morphin.

S. Bd. I, S. 186.

Dieses Morphinsalz wird auf dieselbe Weise dargestellt wie das salzsaure Morphin. Man reibe reines Morphin mit der dreifachen Menge destillirten Wassers an, erwärme und setze nach und nach unter Umrühren mit einem Glasstabe so viel verdünnte Schwefelsäure hinzu, dass eine neutrale Lösung entstehe, welche man zur Krystallisation bringe. Die auf einem Trichter gesammelten Kryställchen werden nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge zwischen weissem Fliesspapier getrocknet. Die Mutterlauge liefert durch weiteres Verdampfen noch eine Krystallisation von reinem Salz; aus der letzten Mutterlauge präcipitire man mittelst Ammoniak das Morphin, welches weiter verwendet werden kann. Um das Morphin in neutrales Sulfat zu verwandeln, braucht man etwas weniger Schwefelsäure als Morphin, nahezu 0,95 Th. der ersteren auf 1 Th. des letzteren.

Das schwefelsaure Morphin enthält auf 2 Mol. Morphin 1 Mol. Schwefelsäure und 5 Mol. Krystallwasser. Es ist ebenso beständig wie das salzsaure Morphin und in Wasser und Weingeist viel leichter löslich als das salzsaure Salz, aber trotzdem pflegen die Aerzte keinen Gebrauch davon zu machen. Für diejenigen, welche das Sulfat anwenden wollten, sei bemerkt, dass es fast ebensoviel Morphin enthält wie das Hydrochlorat, dass es also auch in derselben Menge verschrieben werden kann wie dieses, denn die Aequivalentgrössen der beiden verhalten sich zu einander wie 379:375,5. Die Reinheit des schwefelsauren Morphins wird ebenso erkannt wie diejenige des salzsauren Salzes, nur wird in der Auflösung des ersteren durch Chlorbaryum aber nicht durch salpetersaures Silber ein Niederschlag hervorgebracht.



**Moschus. Moschus.**

S. Bd. I, S. 186.

Bei Berathung dieses Artikels in der zur Verfassung der Pharmakopoe niedergesetzten Commission habe ich mich entschieden dafür ausgesprochen, dass es den Apothekern nicht mehr wie bisher in Preussen und anderen Ländern verboten werde, aus den Beuteln herausgenommenen Moschus — Moschus ex vesicis, wie der klassische Ausdruck lautet — zu kaufen und zur Verwendung zu bringen. Die Gründe, welche ich hiefür angegeben, sind von der Commission einstimmig gebilliget worden, so dass nunmehr auch die Anwendung des käuflichen, aus den Beuteln herausgenommenen Moschus gestattet ist. So wünschenswerth es nämlich auch ist, dass jeder Apotheker im Stande sein möge, ganze Moschusbeutel zu kaufen und deren Inhalt in nicht zu langer Zeit zu verbrauchen, so gibt es doch leider nur zu viele Apotheker, besonders auf dem Lande, welche das ganze Jahr hindurch kaum 1 Gramm Moschus dispensiren können; bei diesen wäre es aber eine Unbilligkeit, wenn man sie zwingen wollte, sich einen ganzen Moschusbeutel, wovon ein mittelgrosser schon gegen 100 Mark und darüber kostet, beizulegen, dessen Inhalt in einem kleinen Geschäfte selbst in sehr langer Zeit kaum verwerthet werden kann, nicht zu reden von der Unverkäuflichkeit des entleerten Beutels. Bekanntlich haben wir ausgezeichnete und gewissenhafte Drogisten in Deutschland, welche sich angelegen sein lassen, nur gute Waare zu beziehen, und auf die man sich verlassen kann, dass sie nichts verfälschen. Warum sollte man nun den Apotheker verhindern wollen, aus solchen sicheren Händen guten Moschus ausser dem Beutel zu kaufen; er muss nur dabei die Kriterien der Echtheit und Güte mit doppelter Strenge ins Auge fassen. Der Drogist hat dabei den Vortheil, dass er die entleerten Moschusbeutel an die Parfümeurs verkaufen kann. Ich habe von zuverlässigen Drogisten schon öfter aus den Beuteln herausgenommenen Moschus bezogen und jedesmal eine Waare bekommen, welche alle Kriterien der Echtheit und Güte vollkommen aushielt; dadurch bin ich zu der Ueberzeugung gekommen, dass die durch pharmaceutische Werke verbreitete Furcht vor Verfälschung eine übertriebene ist.

Die Pharmakopoe verlangt, wie aus der von ihr gegebenen Beschreibung hervorgeht, dass nur der beste, sogenannte tonkinesische oder tibetanische Moschus, auch orientalischer



Moschus genannt, zur medicinischen Anwendung komme. Die Merkmale der Unterscheidung desselben von anderen minder guten Sorten und namentlich von dem ganz verpönten kabardinischen oder russischen oder sibirischen Moschus sind in den Lehrbüchern der Pharmakognosie hinreichend angegeben. Die Grösse und das Gewicht eines tonkinesischen Moschusbeutel sind natürlich nach dem Alter des Bisamthieres und nach anderen Umständen sehr verschieden; das Gewicht eines solchen Beutels wechselt von 15 bis zu 40 Grm. und darüber; im Durchschnitt wiegt der Inhalt eines Beutels 12 bis 16 Grm. und seine Menge beträgt gegen 50 Procent und darüber von dem Gewichte des Beutels. Beim Ankauf ganzer Beutel sehe man übrigens darauf, dass diese nicht sehr klein, nicht von zu jungen, noch nicht gehörig entwickelten Thieren seien, weil deren Inhalt schwächer riecht.

Um einen Moschusbeutel von seinem Inhalt zu entleeren, was natürlich mit der Vorsicht, nichts davon zu verlieren, mithin über einem ausgebreiteten Bogen glatten Papiere geschehen muss, schneide man mit einem scharfen Federmesser die unbehaarte Seite an der Peripherie, mithin dicht an der Gränze der behaarten gewölbten Seite rundum ab und löse den Hautdeckel ab, worauf man stückweise den Inhalt herauskratze. Dieser besteht aus der eigentlichen braunen Moschussubstanz in rundlichen Körnern oder Klümpchen, aus zerrissenem und unordentlich eingemengtem Zellgewebe in feinen kleinen Blättchen und meistens auch aus einzelnen losen Haaren und anderen Unreinigkeiten, welche auch in mit möglichster Sorgfalt geöffneten Beuteln angetroffen werden und ebenso wie das zerrissene Zellgewebe unmöglich so hineingewachsen sein können. Man hat, wenigstens früher, die Beutel gerade der besseren Moschussorten auf einer Seite des Randes, da wo sich die behaarte obere und untere unbehaarte Haut vereinigen, meistens zugenäht und manchmal auch zugeleimt bekommen, wodurch bewiesen ist, dass die frischen Beutel gewöhnlich entleert und nach dem Trocknen ihres Inhaltes mit diesem wieder angefüllt wurden und wohl noch werden, denn auf andere Weise lässt sich die Gegenwart von zerrissenem und unordentlich eingemengtem Zellgewebe im Inhalt nicht recht erklären. Was die Gegenwart von losen Haaren und anderen fremden Substanzen in diesem Inhalt betrifft, so mögen dieselben am lebenden Thiere durch die während des Trocknens durch Einschrumpfen der Haut verengerte Oeffnung, die sich gegen die Mitte der behaarten Aussenseite des Beutels befindet und wodurch man, besonders nach dem Aufweichen mit Wasser mit einer Sonde in das Innere des Beutels gelangen kann, in diesen gekommen sein. Durch dieses



natürliche Loch, um welches die steifen Haare wirbelig anliegen, sind sicherlich auch die Spelzen einer Grasart gelangt, die man bisweilen in den Moschusbeuteln, deren übriger Inhalt ganz untadelhaft war, angetroffen hat. Ferner finden sich bisweilen in übrigens den äusseren Merkmalen nach untadelhaften Moschusbeuteln wurmförmige biegsame, von der Moschussubstanz durchdrungene und braungefärbte Theile, welche Entzündungsprodukte zu sein scheinen. Ein paarmal wurde auch ein mit dem hinteren Theil des Beutels fest verwachsenes organisches Gebilde von wurmförmiger Gestalt, schwammig-faserigem Gewebe, 10 bis 12 Centimeter Länge und 4 bis 6 Millimeter Dicke angetroffen, welches der vertrocknete Penis des Thieres, durch Menschenhände in den Beutel durch genanntes Loch hineingezogen, zu sein scheint. Es sei hier nebenbei bemerkt, dass etwas hinter dieser in das Innere des Beutels führenden Oeffnung sich noch ein zweiter Kanal, nämlich die Harnröhrenscheide befindet, welche aber nicht in das Innere, sondern gegen den hinteren Rand des Beutels zu verläuft und von Aussen durch einen etwas aufgerichteten Haarbüschel zu erkennen ist. Der Moschusbeutel steht überhaupt mit der Sexualbestimmung im innigen Zusammenhang; er ist die Präputialdrüse des männlichen Thieres.

Die der Moschussubstanz beigemengten Häutchen und Haare müssen mittelst einer Pincette so gut als möglich entfernt werden, bevor man jene in ein wohl zu verschliessendes Glasgefäss bringt. Die Moschussubstanz mag wohl in frischem Zustand weich und schmierig oder, wie die Pharmakopoe sagt, salbenartig sein, allein aus nicht mehr frischen Beuteln herausgenommen, sind die Klümpchen ziemlich trocken, wenn sie von den Kaufleuten in der betrügerischen Absicht der Gewichtsvermehrung nicht absichtlich angefeuchtet und im weichen Zustande erhalten wurden. Einen solchen Moschus müsste man vor dem Aufmachen noch einige Zeit an freier Luft oder noch besser in einem Exsiccator über Chlorcalcium liegen lassen. Beim Zerreiben auf weissem Papier erscheint die Moschussubstanz gelblich braun und man beobachtet darunter einzelne glänzende Punkte, welche sich mittelst des Vergrößerungsglases als Salzkryställchen zu erkennen geben. Geschmack und Geruch der Moschussubstanz sind in der Pharmakopoe hinreichend bezeichnet.

Wenn man die Moschussubstanz auf einem Platinblech nach und nach bis zum Glühen erhitzt, so verbrennt sie unter Verbreitung eines anfangs reinen Moschusgeruches, welcher nur zuletzt etwas brenzlich wird und zwar um so mehr, wenn sie noch mit Zellgewebe gemengt ist; nach vollständigem Verbrennen bleibt eine geringe Menge einer gelblichen Asche



im Rückstande, worin die Bestandtheile der Blutasche, nämlich Chloride, Sulfate und Phosphate der Alkalien und alkalischen Erden nebst ein wenig Eisenoxyd angetroffen werden. Die Menge der Aschebestandtheile betrug aber bei einem Versuche nur 0,8 Procent. Bei mässigem Erwärmen verliert der Moschus nach den Versuchen meines Vaters\*), welcher über diesen Arzneistoff im Jahre 1825 lesenswerthe Beobachtungen bekannt gemacht hat, je nachdem er mehr oder weniger trocken oder feucht ist, 18 bis 25 Procent und selbst darüber an Gewicht und was sich dabei verflüchtigt, sind hauptsächlich Wasser, kohlensaures Ammonium und das Geruchsprincip, von dem man annimmt, dass es ein ätherisches Oel sei, dessen nähere Natur uns aber noch völlig unbekannt ist. Rump\*\*) unterwarf 2 Grm. Moschussubstanz mit Wasser einer zweistündigen Destillation, worauf aber der Rückstand den Moschusgeruch noch nicht völlig verloren hatte. Das Destillat bedurfte zur Neutralisirung so viel Phosphorsäure, dass sich daraus für den der Blase entnommenen Moschus ein Gehalt von nicht weniger als 8 Procent kohlensauren Ammoniaks berechnet. Propylamin war im Destillat nicht zu finden. Das mit Phosphorsäure neutralisirte und dann angesäuerte Destillat wurde rectificirt, wobei das übergehende Wasser deutlich Tröpfchen eines darauf schwimmenden ätherischen Oeles zeigte, die aber nicht so viel betrogen, um abgenommen werden zu können. Dieses farblose ätherische Oel roch wie der feinste Moschus und der Geruch desselben haftete ebenso an Kleidungsstücken etc., wie derjenige des Moschus selbst. Buttersäure konnte in diesem Destillat nur in höchst geringer Menge nachgewiesen werden. Für die pharmaceutische und auch für die ärztliche Praxis ist es nicht unwichtig zu wissen, dass der Geruch des Moschus durch manche Substanzen theils modificirt und theils fast oder ganz unmerklich gemacht wird. So weiss man, dass dieser Geruch beim Zusammenreiben des Moschus mit Goldschwefel und auch mit Mineralkernes zwiebelartig wird, dass Kohle das Geruchsprincip absorbirt und dass ölige Mittel, aber besonders Mandelsyrup nach Hänles\*\*\*) Erfahrung und Mutterkornpulver den Geruch offenbar durch Einhüllung zum Verschwinden bringen. Desshalb hat Biltz†) mit Recht empfohlen, das nicht nur lästige, sondern nament-

\*) Buchners Repert. 22, 152.

\*\*) Ueber die Eigenschaften und Kennzeichen eines guten und echten tonquinischen Moschus. Hannover 1871.

\*\*\*) Buchners Repertorium 74, 123.

†) Krit. und prakt. Notizen zur Pharm. Germanic. Erfurt 1878.



lich in der Receptur verdrüssliche Anhaften des Moschusgeruches an Händen und Geräthschaften durch Waschen mit Mutterkornpulver zu beseitigen. Man nehme etwa einen Theelöffel voll gepulvertes Mutterkorn in die Hand, bilde mittelst warmen Wassers einen dicken Brei und reibe denselben kräftig in die Hände ein; der Geruch verschwindet sofort und kehrt auch nach dem Abwaschen nicht wieder.

Durch Behandlung der Moschussubstanz mit kaltem Wasser lassen sich nach meines Vaters Erfahrungen das Geruchsprincip in Vereinigung mit kohlen saurem Ammonium, Salmiak und einer eigenthümlichen braunen Substanz nebst einigen fixen Salzen in geringer Menge, welche auch beim Verbrennen des Moschus in der Asche zurückbleiben, ausziehen. Der kalt bereitete wässerige Auszug hat eine braungelbe Farbe schmeckt stechend salzig und reagirt wegen seines Gehaltes an kohlen saurem Ammonium alkalisch, allein diese Reaction verliert sich nach und nach durch Selbstersetzung und Verflüchtigung des kohlen sauren Ammons und geht in eine schwach saure über. Albumin ist in diesem Auszug nicht vorhanden; beim Erhitzen bis zum Kochen tritt keine Trübung ein; auf Zusatz einer Säure oder eines Metallsalzes werden zwar braune Flocken gefällt, welche aber von der braunen Substanz, welche sauren Charakter hat, herrühren. Was kaltes Wasser auszieht, kann 35 bis 50 Procent und selbst darüber betragen. Behandelt man die mit kaltem Wasser erschöpfte Moschussubstanz mit kochendem Wasser, so lösen sich etwa noch 20 Procent einer fast geschmacklosen stickstoffhaltigen Substanz auf, welche aber beim Erkalten des concentrirten Decoctes nicht gelatinirt, mithin kein Leim ist. Was in kaltem und kochendem Wasser ungelöst zurückbleibt, ist eine braune geschmacklose Masse, welche im feuchten Zustande noch immer einen merklichen Moschusgeruch besitzt und von verdünnter Aetzkalilauge beinahe vollständig aufgelöst wird. Dieser in Wasser unauflösliche Theil beträgt gegen 30 Procent und auch darüber. Er besteht vorherrschend aus einer humusartigen Substanz, gemengt mit fetten und wachsartigen Stoffen, welche durch kochenden Alkohol und Aether daraus ausgezogen werden können und das meiste dazu beizutragen scheinen, um das Geruchsprincip zu fixiren. Diese Stoffe werden aus dem Moschus nebst dem Geruchsprincip natürlich auch durch directe Behandlung sowohl mit kochendem Aether als auch mit siedendem Alkohol ausgezogen. Die Menge des ätherischen Extractes kann 5 bis 6 Procent ausmachen, diejenige des weingeistigen Extractes hingegen 38 Procent, wenn man den Moschus wiederholt mit Weingeist auskocht; dieser löst aber nicht nur den riechenden Stoff nebst den fetten und wachsar-



tigen Bestandtheilen, sondern auch einen Theil der braunen in kaltem Wasser löslichen Substanz in Vereinigung mit kohlen-saurem Ammonium und einer bitteren harzartigen Substanz.

Der Moschus ist noch von mehreren Anderen chemisch untersucht worden, aber das Resultat dieser Untersuchungen bietet kein weiteres Interesse dar, weil es über die Natur dieses Arzneistoffes keinen näheren Aufschluss gewährt.

Es wird behauptet, dass der Moschus häufig mit getrocknetem Blute verfälscht werde, welches man vielleicht mit etwas Moschus und gelöstem kohlensaurem Ammonium zu einer Masse abgerieben und zu Klümpchen geformt hat. Dieser Betrug lässt sich nicht nur aus dem schwachen Moschusgeruch und Geschmack, sondern auch dadurch erkennen, dass man die verdächtige Substanz mit heissem Weingeist auszieht und dann etwa auf einem Platinlöffelchen erhitzt, wobei sich das Blut durch den starken thierisch-brenzlichen Geruch und dadurch zu erkennen gibt, dass es beim Verbrennen eine an Eisenoxyd reiche Asche hinterlässt. Getrocknetes Blut würde auch zerrieben und mit Weingeist, der mit einigen Tropfen Schwefelsäure angesäuert ist, gekocht, eine braunrothe hämatinhaltige Flüssigkeit geben, welche mit Ammoniak gesättigt, einen Rückstand hinterliesse, der beim Verbrennen auch viel Eisenoxyd zurücklassen würde. Peake\*), welcher das Moschusthier vom Himalaya und die Art der Moschusgewinnung beschreibt, führt an, dass der Beutel eines zweijährigen Männchens noch keine feste Moschussubstanz, sondern eine gelbliche milchige Flüssigkeit enthalte. Die Eingebornen sollen diese jungen Beutel öffnen und mit der Leber und dem Blute des Thieres füllen, wozu sie diese gelbe Flüssigkeit und einen kleinen Theil echten Moschus mischen, worauf sie die Haut zunähen und die Beutel am heissen Ofen trocknen. Auch den aus fester Moschussubstanz bestehenden Inhalt älterer Beutel sollen sie auf dieselbe Art mischen und behandeln. Rump sagt in seiner oben citirten Schrift, dass im Handel fast kein Moschusbeutel mehr vorkomme, der nicht irgend einer Behandlung unterworfen worden sei, um einen Theil des Bisams herauszunehmen und diesen häufig durch andere Substanzen zu ergänzen, welche Manipulation in Asien an den frischen Beuteln vorgenommen werden soll. Weil nun in Folge dieser Auswechslung des Bisams in den Beuteln gegen fremde Substanzen mehr Moschus ex vesicis und zwar unverfälscht in den Handel kommt, spricht Rump der Anwendung des

\*) Pharm. Journ. and Transactions, Febr. 1861, 398; Buchners n. Reper. 10, 410.



käuflichen, aus den Beuteln herausgenommenen Moschus ebenfalls das Wort. Zu den grössten aber leicht erkennbaren Betrügereien gehören Sand und Bleikörner, die manchmal in den Moschusbeutel angetroffen worden sind.

Da sich der Moschus allein nicht zu feinem Pulver zerreiben lässt, so muss er immer mit Zucker abgerieben werden, gleichviel ob er in Pulverform oder als Linctus oder in einer Mixtur verordnet wird. Wegen des starken, vielen Personen widerwärtigen und anderen Gegenständen fest anhaftenden Moschusgeruches ist es unerlässlich, dass man zum Dispensiren dieses Heilmittels besondere Utensilien, nämlich Reibschale, Wage mit Gewichten, Kartenblätter und Löffelchen verwende, welche ausschliesslich nur zu diesem Gebrauche dienen und sammt dem Moschusgefäss in einem besonderen gut schliessbaren Blechkästchen aufbewahrt werden. Die Moschuspulver dispensire man in Kapseln von Wachspapier.

So lange auch der Moschus in der Medicin im Gebrauche steht oder vielmehr stand, so ist unsere Kenntniss von seiner Wirkung nur eine rein empirische. Als Thatsache ist nämlich anzusehen, dass grössere Gaben von Moschus, aber nur solche, nicht etwa kleine Gaben, eine Erregung der grauen sensiblen Hirnsubstanz erzeugen und so im Stande sind, einen im Sopor liegenden Kranken wieder zum Bewusstsein zu bringen, somit, wie man sich oft ausdrückt, die Oppression des Nervensystemes mildern oder aufheben. Auch die Herzbewegung scheint an Kraft und Leistung zuzunehmen. Die Scheu vor dem penetranten Geruch des Moschus hat denselben fast ganz aus der modernen Medicin verbannt, aber vielleicht mit Unrecht.

### Mucilago Cydoniae. Quittenschleim.

S. Bd. I, S. 187.

Da der schleimbildende Bestandtheil der Quittensamen an den Zellen der äusseren Schale seinen Sitz hat, so braucht man zur Bereitung des Quittenschleimes die Samen nicht zu zerstossen, ja es wäre diess sogar nachtheilig, weil dann, indem das Wasser mit anderen Bestandtheilen der Quittenkerne, namentlich mit Emulsin und fettem Oel in Berührung käme, ein trüber Schleim entstehen würde. Man nehme also, um einen klaren Schleim zu erhalten, die ganzen, von etwa anhängendem Staub gereinigten Samen und zwar nach Vorschrift der Pharmakopoe 1 Theil derselben auf 50 Th. Rosenwasser, obwohl man mit jener Menge eine noch grössere Menge Wasser



in einen dicken Schleim verwandeln kann. Gut ist es, zuerst das Wasser in einen ziemlich geräumigen Kolben oder in eine Flasche zu giessen, dann die Samen hinzuzugeben und öfter zu schütteln. Würde man das Ganze zu lange ruhig stehen lassen, so würden sich die Samen vermöge des zunächst auf ihrer Oberfläche gebildeten sehr zähen Schleimes so fest an die Wand des Gefässes ansetzen, dass sie dann auch durch Schütteln kaum mehr abzulösen wären. Nach einer halben Stunde wird das Wasser jedenfalls in einen dicken Schleim verwandelt sein, den man dann durchseihe ohne den Rückstand zu pressen.

Der Quittenschleim wird manchmal als linderndes Mittel bei Augenentzündung angewendet. Er hält sich nicht lange, wesshalb er bei längerem Gebrauche öfter erneuert werden muss.

### Mucilago Gummi arabici. Gummischleim.

S. Bd. I, S. 187.

Die Pharmakopoe lässt den Gummischleim durch Auflösung von 1 Theil arabischen Gummi in 2 Theilen destillirten Wassers bereiten, aber sie schreibt vor, dass das Gummi zuvor mit destillirtem Wasser abgewaschen werde, um es von anhängendem Staub zu befreien. Es versteht sich von selbst, dass hiezu nur arabisches Gummi in ganzen Stücken genommen werden kann und dass das Abwaschen so rasch als möglich vorgenommen werde, damit sich vom Gummi noch nichts auflöse und kein Substanzverlust entstehe. Wenn man eine grössere Menge Gummischleimes zu bereiten hat, geschieht diess am besten in einem steinzeugenen oder porzellanenen Topf, in welchem das Gummi, nachdem das Waschwasser so gut als möglich davon abgeflossen ist, mit der doppelten Menge destillirten Wassers übergossen werde. Unter bisweiligem Umrühren mit einem dicken Glasstabe oder Holzstabe bewerkstellige man die Auflösung in der Wärme. Schneller geschieht diess, wenn man das Gummi sogleich mit heissem Wasser übergiesst und das Gefäss ins Dampfbad stellt, allein der Gummischleim wird dann weniger klar als beim Uebergiessen mit kaltem Wasser und Auflösen bei gelinder Wärme. Die Bereitung eines klaren Gummischleimes kann zweckmässig und schnell auch auf die Weise vollzogen werden, dass man die Gummistücke in ein siebartig durchlöcherteres Gefäss, in ein sogenanntes Perforat bringt, welches man in das zur Auf-



lösung bestimmte Wasser nur so weit eintaucht, dass das Gummi gerade vom Wasser bedeckt werde. Man kann sich hiezu eines durchlöcherten Porzellantrichters bedienen, dessen Spitze mit einem lockeren Bäuschchen Baumwolle verstopft und der auf ein hohes weites Glas gesetzt werde, so dass er mit seiner Spitze mehrere Centimeter in das Wasser im Glase hineinreicht. Die um die Gummistücke herum gebildete dicke Lösung senkt sich in zähen dichten Streifen auf den Boden des Gefässes und die dünnste Schicht der Flüssigkeit ist immer in Berührung mit dem noch ungelösten Theil des Gummis, welcher in verhältnissmässig kurzer Zeit auch zerfliesst, so dass im Trichter, den man nach beendigter Lösung langsam emporzieht, nur die gröberen unlöslichen Beimengungen zurückbleiben. Der auf die eine oder andere Art bereitete Gummischleim muss zuletzt, wenn durch Umrühren die Mischung gleichmässig gemacht ist, durchgeseiht werden, um ihn ganz klar zu erhalten. Der vorgeschlagenen Bestimmung des Gehaltes des Schleimes an Gummi durch das specifische Gewicht bedarf es bei einem so indifferenten Mittel nicht.

Der Gummischleim hält sich ziemlich lange unverändert, aber nach ein Paar Wochen fängt er doch an zu gähren und sauer zu werden und dann soll er zu medicinischen Zwecken nicht mehr angewendet werden.

### Mucilago Salep. Salepſchleim.

S. Bd. I, S. 187.

Die von der Pharmakopoe gegebene Vorschrift zur Darstellung des Salepschleimes ist ganz zweckmässig. Man schütte das Saleppulver, 1 Theil, in einen Kolben, welcher bereits die vorgeschriebene Menge, 10 Theile, kalten Wassers enthält, und schüttele gut um, damit das Pulver im Wasser gleichmässig zertheilt werde. Würde man, wie das früher von der Preussischen Pharmakopoe verlangt war, zuerst das Saleppulver in den leeren Kolben schütten und dann mit dem Wasser übergiessen, so könnte das Pulver leicht zu schwer zertheilbaren Klumpen sich zusammenballen. Zur gleichmässigen Mengung des Pulvers mit dem Wasser hat man auch empfohlen, dem gepulverten Salep vorher die gleiche Menge Zuckerpulver beizumischen, was aber bei Befolgung des von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Verfahrens nicht nothwendig ist. Andererseits erhitzte man das übrige Wasser, 90 Theile, bis zum Kochen und giesse es dann zum Inhalt des Kolbens, der dann so lange geschüttelt werden muss, bis das



Saleppulver gehörig aufgequollen und zu einem gleichartigen trüblichen Schleim zertheilt ist, welcher nicht colirt zu werden braucht. Mit dem Schütteln bis zum Erkalten fortzufahren, wie die Pharmakopoe verlangt, ist zur Erreichung des Zweckes nicht nothwendig, denn der Schleim ist schon lange zuvor gebildet.

Der Bereitungsweise zufolge ist dieser Schleim eigentlich ein heiss bereiteter Aufguss, nur wird hier das zu übergießende Pulver, um das Zusammenballen zu Klumpen zu verhindern, in etwas kaltem Wasser durch Schütteln zertheilt. Früher hat man zur Bereitung des Schleimes das Saleppulver mit Wasser gekocht, woher der ältere Name *Decoctum Salep.* Wenn man das Pulver in das kalte Wasser gleichmässig einrührt und mit dem Umrühren bis zum Kochen unaufhörlich fortfährt, dann erhält man auch einen gleichartigen Schleim. Sollten sich aber darin Klümpchen gebildet haben, dann müsste man den Schleim durch Durchsieben homogen zu machen suchen. Schütteln mit kaltem Wasser genügt nicht, das Saleppulver in Schleim zu verwandeln, denn hiezu reicht die Menge des darin enthaltenen schleimbildenden Stoffes nicht hin; dazu ist auch das im Salep in reichlicher Menge vorhandene Stärkmehl nothwendig, welches durch das Anbrühen der Salepknollen mit heissem Wasser bereits theilweise verändert und in Kleister und Dextrin verwandelt ist.

Der Salepschleim hält sich nicht lange; er muss zur Dispensation immer frisch bereitet werden. Als schleimiges einhüllendes Mittel wird er bisweilen gegen Diarrhöe besonders den Kindern verordnet.

### Myrrha. Myrrhe.

S. Bd. I, S. 188.

Ich würde hier, weil eigentlich nicht in den Rahmen dieses Commentares passend, nichts von der botanischen Abstammung und dem Vaterland dieser uralten Droge erwähnen, wenn ich hierüber nicht etwas Neues zu sagen wüsste, was ich der Mittheilung meines verstorbenen Freundes Daniel Hanbury\*) verdanke und wodurch unsere dürftigen Kenntnisse über diesen Gegenstand merklich erweitert werden. Bekanntlich besuchte in den Jahren 1820 bis 1826 der deutsche

\*) Buchners Repert. 22, 624.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. Theil II, 2.



Forscher Ehrenberg die Küstenländer des rothen Meeres und unter anderen Plätzen auch Ghizan (Ihizan oder Jezan), einen Ort an der arabischen Küste in 16° 40' nördlicher Breite, gegenüber jener Gruppe von Inseln, die als Farsan-Archipel bekannt sind, d. i. ungefähr 300 englische Meilen nördlich der Strasse von Bab-el-Mandeb. Hier und auf den benachbarten Bergen von Djara und Kara entdeckte er Myrrhenbäume, welche, nebenbei bemerkt, klein und mehr strauchartig sind und wovon er eine Quantität sehr schöner Myrrhe sammelte. Ebenso nahm er Herbarium-Exemplare mit, welche Nees von Esenbeck unter dem Namen Balsamodendron Myrrha beschrieb und abbildete. Einige Jahre später wurde Ehrenbergs Herbarium dem Berliner königlichen Herbarium einverleibt, worauf Dr. Otto Berg die Myrrhenbaum-Exemplare von neuem untersuchte, wobei er das überraschende Resultat erhielt, dass Ehrenbergs arabischer Myrrhenbaum zwei ganz verschiedenen Arten angehört, nämlich der von Nees von Esenbeck abgebildeten und einer anderen, welcher Berg den Namen Balsamodendron Ehrenbergianum gab. Indessen ist unbekannt, ob von beiden Arten Myrrhe gesammelt werde, jedenfalls kommt die Myrrhe des Handels nicht von jener Gegend. Woher kommt aber die Myrrhe? Vaughan, früher Hafenarzt in Aden sagt, dass ein wenig Myrrhe an der Südküste Arabiens, ungefähr 40 Meilen östlich von Aden, gesammelt werde. Aber diese arabische Myrrhe hat nicht genau die Merkmale der wahren Myrrhe, was zur Annahme führt, dass sie von einer anderen Species als die letztere komme. Ferner bemerkt Vaughan, dass Myrrhe, welche in Aden mehr unter ihrem indischen Namen Hera-ból als unter ihrer arabischen Benennung Mur bekannt ist, in grossen Quantitäten von den Samali-Völkern, welche das Land zwischen Zeila und dem Cap Gardafui bewohnen, gesammelt werde und dass man sie auch von Harrar, einer Handelsstadt, ungefähr 175 Meilen südwestlich von Zeila bringe. Harrar wurde im Jahre 1855 von Bourton besucht, welcher diesen Ort als das „Halbewegshaus“ für die Produkte von Efat, Gurague und den Gallaländern bezeichnet. Die Droge kommt auf den grossen Markt Berbera, welcher im November, Dezember und Januar abgehalten wird; dort wird sie von den indischen Kaufleuten aufgekauft und nach Aden und Bombay verschifft.

Cruttenden, welcher die Somali-Küste im Jahre 1843 bereiste, berichtet, dass Myrrhe von Wadi Nogál, einem am indischen Ocean, südlich von Gardafui, ungefähr in 8° n. Breite ausmündenden Thale, und von den daran gränzenden Distrikten Ogahden, Murreyhan und Agahora gebracht werde. Er bemerkt weiter, dass die Berge im Rücken von Bender Mirayeh,



einer an der Somaliküste gelegenen Stadt, Myrrhe liefere und dass die Droge nach Bender Mirayeh zum Verkauf gebracht werde. Ob aber die in diesen Distrikten des Somali-Landes gewonnene Myrrhe die echte, oder ob sie eine andere Sorte sei, welche von den Arabern Bisa-ból genannt und welche hauptsächlich in Indien und China verbraucht wird, diess ist eine offene Frage. Ferner wird von einer sehr guten Autorität behauptet, dass in der zwischen Tajura und Schoa liegenden Gegend Myrrhe gewonnen werde und dass als weitere Standorte des Myrrhenbaumes die Wüste Adal, der Distrikt Hawasch und die Gränze vom Efát zu bezeichnen seien. Es ergibt sich also aus diesen Mittheilungen, dass man die Existenz von vier Myrrhe producirenden Bezirken annehmen kann, nämlich 1) die Gegend von Ghizan an der östlichen Küste des rothen Meeres, 2) die Küste des südlichen Arabiens östlich von Aden, 3) das Somali-Land im Süden und Westen von Gardafui, 4) die Gegend zwischen Tajura und Schoa nebst Harar im Südosten. Ferner gibt es gewiss drei Arten von Myrrhe, welche wohl von ebenso vielen Species des Myrrhenbaumes abstammen. Letzterer scheint niedrig und unansehnlich, steif, oft dornig, dürrig beblättert zu sein und kleine Blüthen sowie kleine ovale trockene Beeren zu haben.

An obige Mittheilung Hanburys will ich folgende Beobachtungen über die Gewinnung der Myrrhe anreihen, welche mein verstorbener College, Professor Dr. Johannes Roth\*) in München im Jahr 1844 zur Kenntniss meines Vaters gebracht hat. Dr. Roth, welcher fast drei Jahre lang Mitglied einer englischen Expedition in Bombay, Calcutta und vorzüglich in Abyssinien war, fand auf dem Wege von der Seeküste im Golf von Aden bis an den Fuss der Gebirge von Schoa zwei Species des Myrrhenbaumes, wovon er auch Myrrhe nach München mitbrachte. Wegen der unerträglichen Hitze und wegen Wassermangels kommen ausserdem in jener Gegend nur wenige Gewächse fort; das Thermometer stand Mittags im Schatten auf 41° R. und man heisst die Gegend wegen der fürchterlichen Hitze Tehama d. h. Hölle. Der Myrrhenbaum wächst auf dem dortigen basaltischen, meistens kahlen Boden auch nur strauchartig; er ist im Lande zwar nicht ganz unbeachtet, aber bei weitem nicht so sehr geschätzt als man meinen sollte. Die vorüberziehenden Kameeltreiber verwunden den Strauch gewöhnlich dadurch, dass sie Aeste und stärkere Zweige an ihrer Achsel ausreissen, oder die Rinde zerquetschen, wodurch der Milchsaft ausfliesst. Auf ihrer Rückreise finden

\*) Buchners Repertorium 85, 19.



sie die Myrrhe zu oft beträchtlichen Klumpen erhärtet. Sie wird gesammelt und auf den arabischen Märkten verkauft.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Beschreibung der Myrrhe ist so genau, dass man derselben nichts hinzuzufügen braucht. Sie bezieht sich auf vorzügliche Waare und nur eine solche sollte in den Apotheken verwendet werden. Als Kennzeichen der Myrrhe wird u. a. angegeben, dass ihr weingeistiger Auszug auf Zusatz von Salpetersäure violett wird, welche Färbung aber nicht sogleich, jedoch schneller in der Wärme als in der Kälte eintritt. Dieselbe Farbenreaction kann man auch an der Myrrhe selbst und besonders am Harz derselben nach dem Befeuchten mit Weingeist und etwas Salpetersäure oder Salzsäure beobachten. Man will im Handel eine mit Bdellium gemengte Myrrhe angetroffen haben. Eine solche Beimengung ist leicht zu erkennen, denn das Bdellium bildet schwarze braune Stücke von unangenehmem Geruch, deren weingeistiger Auszug durch Salpetersäure nicht violett gefärbt wird. Ferner behauptet man, dass die Myrrhe mit arabischem Gummi und mit Kirschgummi, welches mit Myrrhentinktur überzogen ist, verfälscht werde. Ein solcher Betrug ist auch leicht zu erkennen, denn diese beiden Gummiarten sind in Weingeist unlöslich, hingegen löst sich das arabische Gummi vollkommen in Wasser auf, während das Kirschgummi darin aufschwillt.

Die Myrrhe verdankt ihren lieblichen Geruch einem ätherischen Oel, welches daraus durch Destillation mit Wasser schon etwas schwierig gewonnen werden kann. Seine Menge wird natürlich je nach dem Alter und der Güte des Gummiharzes verschieden sein; man gibt sie zu 1 bis 3 Procent an. Ruickholdt\*), welcher eine der neuesten Analysen der Myrrhe geliefert hat, hat dieses Oel durch Destillation des weingeistigen Myrrhenextraktes mit Wasser erhalten, was viel besser gelingt als die Darstellung durch Destillation der Myrrhe selbst mit Wasser. Es ist leichter als Wasser, hell weingelb und dünnflüssig, wird aber an der Luft bald dunkler und dickflüssiger, wobei sich auch Ameisensäure zu bilden scheint. Ruickholdt hat dieses Oel Myrrhol zu nennen vorgeschlagen; er hat es auch der Elementaranalyse unterworfen, allein die von ihm gefundene Zusammensetzung gestattet noch nicht die Berechnung einer bestimmten Formel, jedenfalls ist es zweifelhaft, ob das Myrrhol, wie man geglaubt hat, die Zusammensetzung des Thymols habe, mit dem es jedenfalls

\*) Archiv d. Pharm. 2 R. 41, 1.



nicht identisch ist. Auch Gladstone\*) hat über das ätherische Oel der Myrrhe Beobachtungen angestellt, welche aber kein näheres Interesse darbieten.

Von den übrigen Bestandtheilen der Myrrhe ist mit Ausnahme einer geringen Menge beigemengter Rindetheilchen und Sandes ein Theil in Weingeist und der andere in Wasser löslich. Der in Weingeist lösliche Theil ist harziger Natur und bildet nebst dem ätherischen Oel den Bestandtheil der Myrrhentinktur. Seine Menge wechselt nach den verschiedenen Beobachtungen zwischen nahezu 32 und 45 Procent. Aber dieser Theil ist nicht einfach, sondern lässt sich durch die Behandlung mit verschiedenen Lösungsmitteln in mehrere Harze zerlegen. So hat Dr. Brückner\*\*), von welchem die neueste Untersuchung der Myrrhe stammt, in dem in Weingeist löslichen Theil, auf 100 Th. Myrrhe berechnet, gefunden in Aether unlösliches Harz 4,81, in Aether auflösliches Harz 12,57 und in Schwefelkohlenstoff auflösliches Harz 14,06. Er hat ferner gefunden, dass der in Schwefelkohlenstoff unlösliche, in Aether aber lösliche Theil des Harzes auch vom Chloroform gelöst wird, wobei sich aber Spuren einer fettartigen Substanz ausscheiden. Ruickholdt hat den in Aether löslichen Theil des weingeistigen Auszuges Myrrhin genannt; derselbe besitzt den bitteren Geschmack der Myrrhe und verdient noch genauer studiert zu werden.

Der grössere Theil der Myrrhe wird vom Wasser gelöst und beträgt 45 bis 66 Procent und auch noch etwas darüber, denn Brückner erhielt davon 67,75 Procent. Man hat diesen Theil, welcher aus der wässerigen Lösung durch Weingeist gefällt wird und einen faden Geschmack besitzt, für Arabin gehalten, allein wenn die Beobachtungen Brückners richtig sind, so ist ungefähr nur ein Drittel davon wirkliches Arabin, welches aus wässriger Lösung nicht durch neutrales, sondern nur durch basisch essigsaures Blei gefällt wird. Der grössere Theil davon gibt schon mit neutralem essigsauren Blei einen Niederschlag und verhält sich in dieser Beziehung wie Pflanzenschleim, ohne damit identisch zu sein, weil er wie das Arabin mit Wasser nicht aufquillt, sondern eine wirkliche Lösung gibt. Beim Verbrennen der Myrrhe erhielt Ruickholdt 3,65 Proc. Asche, welche grösstentheils aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia mit wenig schwefelsaurem Kalk und Eisenoxyd bestand.

Die Pharmakopoe hat nur mehr zwei Myrrhenpräparate:

\*) Chem. Soc. Journ. 2 R. 2, 1.

\*\*) Inaugural-Dissertation. München 1865.



das kaum mehr gebräuchliche Extractum Myrrhae und Tinctura Myrrhae.

Die Myrrhe wirkt vermöge ihres Harzes wie die übrigen Harze adstringirend. Sie ist desshalb in allen jenen Fällen brauchbar, in welchen Adstringentia zur Anwendung geeignet erscheinen. Am häufigsten benützt man die Tinctura Myrrhae, welche insbesondere bei Mund- und Zahnerkrankungen, mit Wasser bedeutend verdünnt, vielfache Anwendung findet und günstige Resultate liefert.

### Natrium chloratum purum. Reines Kochsalz.

S. Bd. I, S. 188.

Die Pharmakopoe hat das reine Kochsalz aufgenommen, weil es nicht nur zur Bereitung des Chlorgoldnatriums, sondern auch zu arzneilichen Zwecken benützt wird. Manches Steinsalz ist schon chemisch rein, auch das in den oberbayerischen Salinen gewonnene Tafelsalz zeichnet sich durch ziemlich grosse Reinheit aus, denn es ist sehr weiss, trocken und bis auf Spuren von Chlormagnesium und schwefelsaurem Kalk frei von fremden Stoffen. Häufig aber ist das Kochsalz mit einer grösseren Menge Chlormagnesium, bisweilen auch mit etwas Brommagnesium sowie mit Chorcaesium verunreinigt, wesshalb es Feuchtigkeit anzieht; ausserdem findet man darin oft etwas schwefelsaures Natron und schwefelsauren Kalk, nicht zu reden von anderen Verunreinigungen, welche beim Auflösen in Wasser zurückbleiben. Aber es ist nicht schwer, das unreine käufliche Kochsalz in reines zu verwandeln. Man löse dasselbe in der dreifachen Menge destillirten Wassers auf und sehe zunächst, ob Schwefelsäure oder vielmehr ein schwefelsaures Salz vorhanden ist. Ist diess der Fall, wenn also in einer Probe der Salzlösung durch Chlorbaryum eine Trübung hervorgebracht wird, dann setze man von diesem Reagens zur ganzen Flüssigkeit einen kleinen Ueberschuss, um alle Schwefelsäure als schwefelsauren Baryt zu entfernen. Man lasse den Niederschlag in der Wärme sich absetzen, worauf filtrirt werde. Zur Entfernung des überschüssigen Baryts, des etwa vorhandenen Kalkes und der Magnesia erhitze man das Filtrat und mische so viel gelöstes reines kohlen-saures Natron hinzu, dass dieses im geringen Ueberschuss vorhanden sei und folglich die Flüssigkeit alkalisch reagire. Es werde wieder filtrirt und das Filtrat mit reiner Salzsäure



neutralisirt, worauf man die Flüssigkeit in einer Porzellanschale unter Umrühren mit einem Glasstabe so weit verdampfen lasse, dass der grösste Theil des Salzes als Krystallmehl zur Ausscheidung komme. Dieses sammle man auf einem lose mit Baumwolle verstopften Trichter; wenn die Mutterlauge, welche etwas Bromnatrium enthalten kann, abgeflossen ist, werde das Salz auf Filtrirpapier ausgebreitet und bei mässiger Wärme getrocknet. Wenn das zu reinigende Kochsalz frei von Sulfat ist, werde natürlich gleich mit der Fällung der Magnesia und des etwa vorhandenen Kalkes mit kohlensaurem Natron begonnen. Man könnte die Magnesia auch durch Erwärmen der Salzlösung mit etwas Barytwasser oder Kalkhydrat ausfällen, dann aber müsste im Filtrat der Baryt- oder Kalküberschuss wieder durch kohlensaures Natron entfernt werden.

Die Pharmakopoe verlangt, dass die wässrige Lösung des reinen Kochsalzes neutral sei und durch Schwefelwasserstoffwasser, Schwefelammonium, oxalsaures Ammon, salpetersauren Baryt und kohlensaures Natron nicht getrübt werde. Würde die Lösung alkalisch reagiren, so käme diess wohl daher, dass das zur Reinigung im Ueberschuss zugesetzte kohlensaure Natron nicht gehörig mit Salzsäure neutralisirt worden wäre, sowie umgekehrt eine saure Reaction verriethe, dass man zum Abstumpfen des Ueberschusses an kohlensaurem Natron zu viel Salzsäure genommen habe. Der eine wie der andere Fehler lässt sich leicht corrigiren; ein Kochsalz, dem freie Salzsäure anhängt, kann von dieser leicht durch Erhitzen befreit werden. Wenn durch die angegebenen Reagentien keine Trübungen entstehen, so ist das Salz frei von Eisen und anderer metallischer Verunreinigung, von Kalk, Schwefelsäure und Magnesia. Die Pharmakopoe gibt sogar den Grad der Löslichkeit des reinen Kochsalzes in Wasser genau an, obwohl diess zur Erkennung der Reinheit nicht nothwendig ist; hiezu genüge es zu sehen, dass das Salz überhaupt sich in Wasser klar auflöse. Da 1 Theil Kochsalz in 2,8 Theilen Wasser löslich ist, so lösen 100 Th. Wasser 35,714, mithin nahezu 36 Th. Salz und zwar bleibt, was eine Ausnahme von der Regel ist, dieses Löslichkeitsverhältniss innerhalb einer gewissen Temperaturgränze ziemlich gleich, so dass warmes Wasser auch nicht mehr oder kaum mehr Kochsalz auflöst als kaltes. Zur Charakteristik des Kochsalzes gehört auch das in der Pharmakopoe erwähnte Verknistern der Krystalle beim Erhitzen, was daher rührt, dass das in den Hohlräumen der Würfel mechanisch eingeschlossene Wasser sich in Dampf verwandelt, durch welchen die Krystalle zersprengt werden.

Das Kochsalz, der Prototyp aller Salze, wird in wässriger Lösung leicht resorbirt, hält sich im Blute verschieden lange



auf und wird durch die Nieren wieder ausgeschieden. Wird die Kochsalzzufuhr vermindert, so vermindert sich auch dessen Ausscheidung durch den Harn; bei Steigerung der Zufuhr steigert sich die Kochsalzmenge im Harn und es ist leicht möglich, durch Regulirung der Salzzufuhr ein Gleichgewicht zwischen Einfuhr und Ausfuhr herzustellen. Die Bedeutung des Kochsalzes im Organismus ist eine hervorragende; ein Thier, welches alle Bestandtheile einer completen Nahrung im hinreichenden Masse nur mit Ausschluss des Kochsalzes bekommt, kann höchstens 40 Tage lang leben. (Forster.)

Medicinisch ist von Bedeutung, dass Kochsalz mit salpetersaurem Silber einen Niederschlag von Chlorsilber bildet und die Peristaltik der glatten Muskelfasern vermehrt; so entleeren Blutegel, denen Kochsalz auf den Körper gebracht wird, das eingesaugte Blut und der Darmkanal geräth in starke peristaltische Bewegungen, wenn Kochsalz in den Darm eingeführt wird. Auf die Blutgefäße der Haut und der Schleimhäute übt das Kochsalz in kleiner Menge einen dieselben verengernden Einfluss aus, es ist somit für eine Reihe von katarrhalischen Zuständen von grösstem Nutzen. Bekannt ist die nützliche Wirkung der Soolbäder, Seebäder, der Salzinhalationen sowie des Einathmens der mit Salztheilchen geschwängerten Luft in der Nähe der Gradirhäuser von Salinen.

### Natrum aceticum. Essigsäures Natron.

S. Bd. I, S. 189.

Dieses Salz kann durch Sättigung der Essigsäure mit kohlen-saurem Natron leicht erhalten werden. Da aber die reine Essigsäure aus essigsäurem Natron durch Zersetzung mit Schwefelsäure bereitet wird, so kann man folglich diese Essigsäure, die man zu anderen Zwecken braucht, nicht wieder in das Salz verwandeln, woraus sie selbst dargestellt wurde; hiezu muss man entweder den Holzeßig oder gewöhnlichen Essig wählen. Die Bereitung des essigsäuren Natrons mit Holzeßig geschieht ganz im Grossen. Die Reinigung des damit gewonnenen rohen Salzes gründet sich auf die Eigenschaft des essigsäuren Natrons, ohne Zersetzung bei einem Hitzgrad zu schmelzen, bei welchem die dabei befindlichen verunreinigenden Theerstoffe theils verflüchtigt und theils verkohlt werden, so dass das in eisernen Pfannen entwässerte und dann geschmolzene rohe Salz durch Auflösen und Krystallisiren leicht gereinigt werden kann. Zur Bereitung des essigsäuren Natrons im Kleinen ist aber der gewöhnliche Essig, wie er nun



nach der Methode der Schnelllessigfabrikation aus Branntwein in ungeheurer Menge verhältnissmässig sehr rein und stark gewonnen wird, das geeignetste Material, denn man bekommt in den Essigfabriken einen Essig, sogenannten Doppelessig oder Essigsprit, welcher 12 Procent und darüber Essigsäure und ausserdem fast nichts als Wasser enthält. Um mit solchem Material essigsaurer Natron darzustellen, verfähre man auf folgende Weise:

Möglichst farbloser starker Branntweinessig werde in beliebiger Menge in einer Porzellanschale schwach erwärmt, worauf man unter Umrühren mit einem Glasstabe nach und nach so viel zerriebene krystallisirte Soda eintrage, dass zuletzt kein Aufbrausen mehr erfolgt und die Flüssigkeit durch geringes Vorherrschen des Natrons schwach alkalisch reagirt. Hierauf werde die Flüssigkeit durch Eindampfen concentrirt, filtrirt und, wenn der Krystallisationspunkt erreicht ist, an einem kühlen Orte der Krystallisation überlassen. Die erhaltenen Krystalle sammle man in einem Trichter und spritze sie, wenn die Mutterlauge davon abgeflossen ist, mit ein wenig destillirtem Wasser ab, worauf sie bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet werden. Die erste Mutterlauge kann nach weiterem Verdampfen noch eine zweite Krystallisation liefern. Sollten die Krystalle etwas gefärbt sein, so müssen sie durch nochmaliges Auflösen in warmem destillirtem Wasser und wiederholte Krystallisation gereinigt werden. Wenn sie getrocknet sind, bewahre man sie in einem verschlossenen Gefässe auf.

Das in der letzten gefärbten Mutterlauge zurückgebliebene Salz kann gewonnen werden, wenn man sie zur Trockne eindampft und die durch weiteres Erhitzen entwässerte Masse in einer eisernen Pfanne noch so stark erhitzt, dass sie ruhig schmilzt, worauf man wieder in Wasser auflöst und die filtrirte, mit Essigsäure neutralisirte und nöthigen Falles mit Kohle behandelte Auflösung krystallisiren lässt.

Die Anwendung eines kleinen Ueberschusses von Soda zur Sättigung des Essigs ist desshalb zu empfehlen, weil, wenn der Essig gefärbt ist, der Farbstoff besser in der alkalischen Mutterlauge zurückgehalten wird, so dass die erste Krystallisation des essigsaurer Natrons häufig ein ganz farbloses Salz liefert. Um zu sehen, ob durch das Abdampfen der Krystallisationspunkt erreicht sei, lasse man von Zeit zu Zeit einen Tropfen der heissen Flüssigkeit auf eine kalte Porzellanfläche fallen und gehe damit an die freie Luft. Wenn sich im Tropfen nach und nach Kryställchen zeigen, dann kann man die Schale aus dem Dampfbad oder Sandbad nehmen und der langsamen Abkühlung überlassen, wodurch man ziemlich grosse Prismen erhält. Hat man die Flüssigkeit zu



weit eingedampft und wird sie zu rasch abgekühlt, dann erhält man das Salz ähnlich dem klein krystallisirten Bittersalz nur in kleinen nadelförmigen Krystallen, in welcher Form es gewöhnlich im Handel vorkommt. Die Gewinnung eines reinen Salzes aus der braunen Mutterlauge durch Schmelzen der entwässerten Salzmasse beruht wie die Reinigung des mit Holzessig dargestellten essigsauren Natrons auf der Zerstörung der färbenden Theile bei einem Hitzgrad, bei welchem das essigsaure Natron noch unzersetzt bleibt.

Das krystallisirte essigsaure Natron enthält 3 Mol. oder 39,70 Procent Krystallwasser: seine Molecularformel ist  $C_2H_3NaO_2 + 3H_2O$ . Wie alle Natronsalze mit Krystallwasser verwittert auch dieses an trockner Luft, wobei der grösste Theil des Wassers hinweggeht. Die Krystalle schmelzen bei einer Wärme von ungefähr  $75^\circ C$ . in ihrem Krystallwasser; bei weiterem Erhitzen entweicht dieses vollkommen; wird dann das entwässerte Salz bis auf  $240^\circ C$ . erhitzt, dann geräth es wieder in Fluss, in welchem es auch bei noch grösserer Hitze unzersetzt erhalten werden kann. Erst nahe der Glühhitze wird das essigsaure Natron zersetzt, in Aceton und in kohlen-saures Natron:  $2C_2H_3NaO_2 = C_3H_6O + CNa_2O_3$ . Die vollkommene Entwässerung des essigsauren Natrons durch Erhitzen bis zum sogenannten feurigen Fluss muss vorgenommen werden zum Zweck der Bereitung der concentrirten Essigsäure und des Eisessigs.

Das essigsaure Natron ist, obwohl vollkommen neutral, doch nicht, wie die Pharmakopoe angibt, geruchlos, sondern riecht ähnlich dem essigsauren Kali schwach nach Essigsäure. Die Pharmakopoe verlangt ein chemisch reines Salz; sie lässt es zur Prüfung auf eine etwaige Verunreinigung mit Metallen, mit Schwefelsäure und mit Chlor in ungefähr 40 Theilen Wasser auflösen und die Prüfung mit Schwefelwasserstoffwasser, Chlorbaryum und salpetersaurem Silber vornehmen, wodurch keine Trübungen entstehen dürfen. In concentrirter Lösung auch eines reinen Präparates kann salpetersaures Silber eine krystallinische Ausscheidung von schwerlöslichem essigsaurem Silber hervorbringen; um diess zu vermeiden, lässt die Pharmakopoe das zu prüfende Salz in ungefähr 40 Th. Wasser auflösen. Die Prüfung könnte zur besseren Erkennung einer etwaigen Verunreinigung mit Eisen durch die Anwendung von Schwefelammonium vervollständigt werden und da die Möglichkeit einer Verunreinigung mit Kalk nicht ausgeschlossen ist, so ist auch die Prüfung mit oxalsaurem Ammonium zu empfehlen. Ein grosser Theil des essigsauren Natrons wird nämlich durch Zersetzung des durch Sättigung des Holzessigs mit Kalk gewonnenen und durch Rösten gereinigten essigsauren



Kalkes mit schwefelsaurem Natron erzeugt, wodurch eine Verunreinigung des essigsauren Natrons entweder mit essigsaurem oder mit schwefelsaurem Kalk möglich ist.

Das essigsaure Natron wirkt ähnlich dem essigsauren Kali und wird häufig als Diureticum in Gebrauch gezogen. In grosser Menge wird es in den pharmaceutisch-chemischen Laboratorien gebraucht zur Darstellung sowohl der concentrirten als auch der verdünnten Essigsäure, des Essigäthers und auch des Acetons.

### Natrium bicarbonicum. Doppelsoda.

S. Bd. I, S. 189.

Das einfache kohlensaure Natron wird analog dem kohlensauren Kali, indem 1 Molecül desselben sich noch mit 1 Mol. Kohlensäure und mit 1 Mol. Wasser verbindet, in 2 Mol. doppelkohlensauren Natrons verwandelt:



Diese Umwandlung kann erfolgen durch Einwirkung von Kohlensäure sowohl auf eine Auflösung von kohlensaurem Natron als auch auf feste Soda selbst und sogar auf Soda, welche durch Verwitterung an der Luft den grössten Theil ihres Krystallwassers verloren hat. Bei dem Hineinleiten von kohlensaurem Gas in die Lösung des kohlensauren Natrons ist man sicher, ein reines von jedem Carbonat ganz freies Bicarbonat zu erhalten, weil dieses in Wasser viel weniger löslich ist als jenes und deshalb von dem Reste des etwa unverändert gebliebenen einfachen Carbonates durch Krystallisation leicht getrennt werden kann. Wenn man das doppelkohlensaure Natron auf diese Weise darstellen will, kann man ebenso verfahren wie bei der bei Kali bicarbonicum ausführlich beschriebenen Bereitung dieses Präparates.

Krystallisirte Soda werde in der zweifachen Menge destillirten Wassers aufgelöst. In die filtrirte, in einen geräumigen Kolben gegossene Auflösung werde durch eine Glasröhre ein aus kleinen Marmorstücken mittelst verdünnter roher Salzsäure langsam aber anhaltend entwickelter Strom von kohlensaurem Gas, welches zuvor durch Hindurchleiten durch eine Auflösung von doppelkohlensaurem Natron gewaschen worden ist, geleitet. Mit dem Hineinleiten des kohlensauren Gases fahre man so



lange fort, bis eine Probe der Flüssigkeit mit einer Lösung von Quecksilberchlorid keinen gelben Niederschlag, sondern nur mehr eine weisse, nach und nach röthlich werdende Trübung hervorbringt. Die Absorption des kohlensauren Gases und die Umwandlung des Carbonates in Bicarbonat wird durch vermehrten Druck sehr erleichtert, der sich u. a. dadurch herstellen lässt, dass man den die Sodalösung enthaltenden Kolben luftdicht mit einem zweifach durchbohrten Stöpsel verschliesst, durch dessen eine Oeffnung die Röhre zum Hineinleiten des kohlensauren Gases gesteckt, in dessen zweiter Oeffnung aber der kürzere Schenkel einer anderen zweimal rechtwinkelig gebogenen Glasröhre befestigt ist, deren längerer Schenkel bis auf den Boden eines Glascylinders geht, der theilweise mit Quecksilber gefüllt ist. Indem die Quecksilbersäule auf das Gas, welches durch die zweite Glasröhre entweichen will, einen Druck ausübt, wird die Aufnahme der Kohlensäure und die Bildung des Bicarbonats bedeutend beschleunigt. Wenn der grösste Theil der Soda in doppelkohlensaures Natron verwandelt ist, lasse man die von den schon gebildeten Kryställchen getrennte Flüssigkeit in einer Porzellanschale bei gelinder, 60° C. nicht übersteigender Wärme bis wenigstens zur Hälfte des Volumens verdunsten. Die hiebei und während des Abkühlens gebildeten Kryställchen sammle man auf einem Trichter, in welchem sie, wenn keine Flüssigkeit mehr abtröpfelt, mit ein wenig destillirtem Wasser schnell abgewaschen werden. Zuletzt werden sie auf weissem Filtrirpapier bei sehr gelinder Wärme getrocknet.

Wenn man das doppelkohlensaure Natron mit fester krystallisirter Soda nach der Methode der Franzosen im Kleinen darstellen will, lasse man die ziemlich weite Glasröhre, durch welche das gereinigte kohlensaure Gas auf das kohlensaure Natron geleitet und deren Mündung zweckmässig mit einem Stückchen Leinwand verbunden wird, fast bis auf den Boden eines weiten cylindrischen Glasgefässes gehen, in welches man dann die zu Stückchen zerschlagene Soda schütte, worauf mit der Entwicklung der Kohlensäure begonnen werde. In dem Masse als diese fortschreitet und die Kohlensäure auf das kohlensaure Natron wirkt, wird die Soda immer feuchter, so dass sie zuletzt in einen dünnen Brei verwandelt wird. Diess kommt daher, dass aus der Soda, indem sie zu Bicarbonat wird, der grösste Theil des Krystallwassers frei wird. Bekanntlich enthält die Soda 10 Mol. oder nahezu 63 Procent Krystallwasser. Indem 1 Mol. derselben zu 2 Mol. Bicarbonat wird, bleibt nur 1 Mol. Wasser gebunden, so dass also  $\frac{9}{10}$  der ganzen Wassermenge aus der Verbindung treten, welche Menge hinreicht, das Ganze in einen dünnen Brei zu verwan-



deln und den nicht in Bicarbonat veränderten Rest der Soda sowie das etwa in der Soda befindliche Chlornatrium und schwefelsaure Natron in Lösung zu erhalten, während sich das erzeugte doppelkohlensaure Natron krustenförmig ausscheidet. Die breiige Salzmasse werde dann auch auf einen Trichter gebracht und das Salz, wenn die Mutterlauge abgelaufen ist, noch mit etwas destillirtem Wasser abgewaschen, worauf es bei ganz gelinder Wärme getrocknet werde.

Da zur Umwandlung der Soda in doppelkohlensaures Natron nur der kleinere Theil des in jenem Salze enthaltenen Wassers zur Verwendung kommt, so hat man später versucht, das Bicarbonat durch Einwirkung von Kohlensäure auf zerfallene Soda, welche ungefähr noch 2 Mol. Wasser einschliesst, zu bereiten und nachdem man sich von dem guten Erfolg dieses Versuches überzeugt hat, wird nun von der grossen Menge doppelkohlensauren Natrons, deren man jetzt bedarf, ein grosser Theil auf diese Weise erzeugt, nur mengt man gewöhnlich der durch Liegen an warmer Luft zerfallenen Soda noch ein Viertel grob gepulverter krystallisirter Soda bei, weil man gefunden hat, dass, indem durch Einwirkung der Kohlensäure auf ein solches Gemenge mehr Wasser frei wird, dadurch die Absorption und Bindung der Kohlensäure begünstigt wird. Man pflegt dieses pulverige Gemenge auf Hürden oder mit Leinwand bespannten Rahmen auszubreiten und diese in gemauerten Kammern, in welche kohlensaures Gas geleitet wird, übereinander zu stellen. Wenn das feucht gewordene Gemenge gehörig mit Kohlensäure gesättigt ist, wird es an einem warmen Orte ausgetrocknet. Es ist klar, dass das auf solche Weise im Grossen erzeugte Präparat nicht so rein ist wie das auf die beiden zuerst beschriebenen Arten dargestellte, denn ausser dem in der Soda gewöhnlich enthaltenen Chlornatrium und schwefelsauren Natron findet man im Präparat des Handels meist noch mehrere Procente einfach-kohlensauren Natrons. Indessen kann man ein solches Salz auf den von der Pharmakopoe verlangten Grad der Reinheit bringen, wenn man es mit etwas destillirtem Wasser anrührt und den Brei zum Abfliessen der entstandenen Lösung in einen unten lose verschlossenen Trichter bringt. Das viel leichter lösliche einfach-kohlensaure Salz löst sich nebst dem Chlornatrium und schwefelsaurem Natron auf, während das viel weniger lösliche Bicarbonat im Trichter zurückbleibt. Indem man die dem Salzbrei noch anhängende Mutterlauge durch ein paarmaliges Uebergiessen mit ein wenig destillirtem Wasser verdrängt, gelingt es, das käufliche Präparat so weit zu reinigen, dass es den Anforderungen der Pharmakopoe vollkommen entspricht.

Das doppelkohlensaure Natron könnte auch wie das doppel-



kohlensaure Kali noch auf die Art bereitet werden, dass man zerriebene Soda in etwa der doppelten bis dreifachen Menge kohlensaurer Ammoniumflüssigkeit löst und die Lösung bei gelinder Wärme auf ein kleineres Volumen eindampft. Indem hier das kohlensaure Ammonium seine Kohlensäure auf das kohlensaure Natron überträgt, wird dieses in Bicarbonat verwandelt, während das frei gemachte Ammoniak entweicht. In sehr grossen Quantitäten wird aber jetzt das doppelkohlensaure Natron durch Wechselwirkung von doppelkohlensaurem Ammon und Chlornatrium bei dem sogenannten Ammoniak-sodaprocess erzeugt, welcher zum Zweck hat, das Kochsalz direct in kohlensaures Natron zu verwandeln. Indem man in concentrirte Kochsalzlösung gleichzeitig Ammoniak und kohlensaures Gas einleitet, wird, besonders unter vermehrtem Drucke das zuerst gebildete doppelkohlensaure Ammon in doppelkohlensaures Natron umgesetzt, welches sich als krystallinischer Brei allmählig ausscheidet und dann auf Sehtüchern gesammelt wird.

Die Pharmakopoe beschreibt das doppelkohlensaure Natron als sehr weisse, luftbeständige, geruchlose, mildsalzig, kaum alkalisch schmeckende dichte krystallinische Stücke oder Krusten, auflöslich in 14 Theilen kalten Wassers, nicht löslich in Weingeist. Diese Beschreibung passt auf ein tadelloses Präparat; namentlich sehe man darauf, dass man das Salz als krystallinische Krusten und nicht als Pulver erhalte. Schmecken jene mild salzig, kaum alkalisch und lösen sie sich klar in Wasser, dann kann man schon den Schluss ziehen, dass man es mit einem mit Kohlensäure gehörig gesättigten fehlerfreien Präparat zu thun habe. Uebrigens löst sich das doppelkohlensaure Natron schon in weniger als 14 Th. kalten Wassers; die Pharmakopoe gibt von diesem nur einen Ueberschuss an, um der vollkommenen Löslichkeit desto sicherer zu sein. Aber das doppelkohlensaure Natron ist viel leichter zersetzbar als das Kalibicarbonat, denn schon beim Auflösen des ersteren Salzes in kaltem Wasser wird daraus etwas Kohlensäure frei, besonders wenn die Flüssigkeit stark geschüttelt wird. Durch Temperaturerhöhung wird natürlich diese Zersetzung sehr begünstigt; schon bei 70° C. wird aus der Lösung, indem sich das Salz in Sesquicarbonat umwandelt, nach und nach die Hälfte der bei der Bildung des Bicarbonates aufgenommenen Kohlensäure frei, wesshalb man die mit Kohlensäure gesättigte Lösung, um die Zersetzung des Salzes so viel als möglich zu vermeiden, bei nur gelinder, 60° C. nicht übersteigender Wärme zur Verdampfung bringen muss. Sogar das feste Salz hat, wenn es in Pulverform gebracht ist, eine Neigung zur Zersetzung; desshalb kaufe man das Salz in Form krystalli-



nischer Krusten und halte es als Pulver nicht zu lange vorrätig.

Die Pharmakopoe fordert, dass das doppelkohlensaure Natron von metallischer Verunreinigung frei sei und von schwefelsaurem Natron sowie von Chlornatrium nicht mehr als Spuren beigemengt enthalte. Die wässerige Lösung darf daher durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert und nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Chlorbaryum und durch salpetersaures Silber nur wenig getrübt werden. Aber warum die Pharmakopoe das Salz zur Vornahme dieser Prüfung in 100 Theilen Wasser auflösen lässt, ist nicht recht einzusehen, denn eine minder verdünnte, etwa mit 20 bis 30 Th. Wasser gemachte Auflösung würde die etwa vorhandenen Verunreinigungen besser erkennen lassen als eine so stark verdünnte.

Das doppelkohlensaure Natron soll ferner nicht zu viel einfachkohlensaures Natron beigemengt enthalten. Man kann zwar bei der leichten Zersetzbarkeit des Präparates nicht verlangen, dass es ganz frei von einfachem Carbonat oder auch vom Sesquicarbonat sei, aber man sehe darauf, dass davon nicht mehr als ein Paar Procente, höchstens 3 Proc. vorhanden seien. Zu diesem Zwecke schreibt die Pharmakopoe eine von Hrn. Apotheker Biltz ermittelte Prüfungsweise vor. Derselbe \*) hat sich die Mühe gegeben, durch zahlreiche Versuche die Bedingungen zu erforschen, unter welchen das doppelkohlensaure Natron zuverlässig auf den Grad der Verunreinigung mit einfach-kohlensaurem Natron geprüft werden kann und er hat sich überzeugt, dass, wenn das Präparat nicht mehr als 3 Proc. einfachen Carbonates enthält, 6 Grm. einer im Verhältniss von 1 : 20 bereiteten Quecksilberchloridlösung mit einer ruhig, ohne starkes Schütteln bereiteten Auflösung von 2 Grm. doppelkohlensauren Natrons in 30 Grm. kalten Wassers gemischt, innerhalb 3 Minuten keine röthliche, aus Quecksilberoxychlorid bestehende Trübung oder röthlichen Absatz hervorbringen. In derselben Menge einer Lösung von Bicarbonat, welches nur 2 Proc. einfaches Carbonat enthält, geben  $6\frac{1}{2}$  Grm. von obiger Quecksilberlösung noch keine rothe Ausscheidung und bei einem Präparat mit bloss 1 Proc. Monocarbonat werden selbst 7 Grm. Quecksilberchloridlösung die genannte Erscheinung innerhalb 3 Minuten noch nicht hervorbringen; enthält aber das Bicarbonat höchstens 4 Proc. an Monocarbonat, so darf man, um diess zu bewirken, nicht mehr als 5 Grm. der Quecksilberchloridlösung anwenden. Da das bei dieser Reaction zuletzt sich ausscheidende rothe Queck-

\*) Arch. d. Pharm. 2 R. 140, 193.



silberoxychlorid in einer Auflösung von Chlornatrium leicht löslich ist, so ist die beschriebene Prüfungsmethode nur anwendbar auf ein Präparat, welches, der Forderung der Pharmakopoe entsprechend, nicht mehr als eine sehr geringe Menge Chlornatrium enthält. Bevor die rothe Ausscheidung von Quecksilberoxychlorid sichtbar wird, beobachtet man eine weissliche Opalisirung, deren Natur noch nicht aufgeklärt ist. Früher wurde zur Prüfung des doppelkohlensauren Natrons auf einen Gehalt an einfachem Carbonat allgemein Bittersalzlösung angewendet, welche in der Lösung des Bicarbonates keine Trübung bewirkt. Dasselbe ist aber auch noch bei einem Präparat der Fall, welches 5 Proc. Monocarbonat enthält; erst ein höherer Gehalt an letzterem wird durch dieses Reagens angezeigt, wesshalb es für den gegebenen Fall unbrauchbar ist, es wäre denn, dass man das Salz mit nur wenig Wasser auslaugte und das Filtrat mit schwefelsaurer Magnesia prüfte.

Das doppelkohlensaure Natron ist in verschiedener Beziehung von hervorragendem therapeutischem Werthe. Als säuretilgendes Mittel vermag es überschüssige Säurebildung im Magen oder Darne in ihren Folgen zu vermindern. Seine Eigenschaft, den Schleimstoff zu verflüssigen, begründet dessen vielfältige Anwendung bei katarrhalischen Zuständen der Schleimhäute des Mundes, Rachens, Magens und Darmes, des Kehlkopfes und der Bronchien etc. Seine Eigenschaft, die Harnsäure leicht in lösliches harnsaurer Natron zu verwandeln wird oft benützt bei Arthritis vera, um die Ausscheidung der Harnsäure aus dem Körper zu beschleunigen und überhaupt zu ermöglichen. Mit Fetten verseift sich das Salz leicht, worauf dessen Verwendung zum Waschen sich stützt. Auf der äusseren Haut wirkt es als milder Reiz, kann aber in concentrirter Lösung Entzündung erregen. Der Verbrauch des doppelkohlensauren Natrons zu Brausepulver ist ein enormer, auch zur Bereitung von Sationen wird es benützt. Bekanntlich ist das doppelkohlensaure Natron nebst der freien Kohlensäure der Hauptbestandtheil der alkalischen Säuerlinge.

### Natrium carbonicum crudum. Rohes krystallisirtes kohlensaures Natron.

S. Bd. I, S. 189.

Die Pharmakopoe nennt die käufliche krystallisirte Soda rohes krystallisirtes kohlensaures Natron, obwohl sie schon ein durch Krystallisation so weit gereinigtes chemisches Produkt



ist, dass daran der Charakter des Rohen kaum mehr zu erkennen ist. Die Pharmakopoe verlangt nämlich, dass die von den Sodafabriken gelieferte Soda von metallischen Verunreinigungen vollkommen frei sei und sowohl von schwefelsaurem Natron als auch von Chlornatrium kaum mehr als Spuren beigemischt enthalte. Die wässerige Lösung darf daher weder im alkalischen noch im mit Salzsäure angesäuerten Zustande durch Schwefelwasserstoffwasser eine Veränderung erleiden; mit Salzsäure oder Salpetersäure angesäuert, darf sie durch Chlorbaryum nur sehr wenig getrübt werden und auch durch salpetersaures Silber darf in der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung nur eine sehr geringe Trübung entstehen. Man behauptet, dass die käufliche Soda häufig auch mit unterschwefligsaurem und schwefligsaurem Natron verunreinigt sei. Der Fabrikationsweise nach ist eine solche Verunreinigung, von welcher in der Pharmakopoe keine Erwähnung geschieht und welche ich noch nicht beobachten konnte, allerdings nicht ausgeschlossen; sie würde sich auch, wenn sie nicht zu unbedeutend wäre, beim Ansäuern der wässerigen Lösung mit Salzsäure und gelindes Erwärmen durch den Geruch der sich entwickelnden Kohlensäure nach schwefliger Säure, deren Auftreten bei Gegenwart von unterschwefligsaurem Natron mit einer Ausscheidung von Schwefel begleitet wäre, erkennen lassen. Eine geringe Menge von Sulfit oder Hyposulfit könnte durch Zusatz von ein paar Tropfen gelösten chromsauren Kalis zur Lösung, Ansäuern mit Salzsäure und Erwärmen durch die Reduction der Chromsäure zu grünem Chromoxyd wahrgenommen werden, oder durch die Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Bräunung von über die Mündung der Probirröhre gehaltenem Bleipapier, wenn man in die mit Salzsäure angesäuerte Lösung ein Stückchen reinen Zinkes bringt und erwärmt. Dass die käufliche krystallisirte Soda sich in Wasser leicht lösen muss, dass sie an warmer Luft leicht verwittert und stark alkalisch schmeckt, versteht sich eigentlich von selbst.

Die Pharmakopoe verlangt, dass die käufliche krystallisirte Soda 33 bis 35 Procente wasserfreien kohlen-sauren Natrons enthalte, was viel zu nachsichtig ist und zur anderen Forderung eines hohen Reinheitsgrades des Salzes nicht passt. Die chemisch reine krystallisirte Soda besteht nämlich in 100 Theilen, aus 37,1 kohlen-saurem Natron und 62,9 Krystallwasser. Da nun die käufliche sogenannte rohe krystallisirte Soda ausser Spuren von schwefelsaurem Natron und Chlornatrium nebst ein wenig mechanisch eingeschlossenem oder anhängendem Wasser keine fremde Beimischung enthalten soll und wirklich enthält, so kann man wohl verlangen, dass sie wenigstens 35 Procent wasserfreien kohlen-sauren Natrons enthalte, welcher Minimal-



gehalt 94,34 Proc. krystallisirten kohlensauren Natrons entspricht, so dass auf die Beimengung von schwefelsaurem Natron, Chlornatrium und eingeschlossenem Wasser noch immer 5 bis 6 Proc. gerechnet werden dürften. Die Menge des in der Soda enthaltenen kohlensauren Natrons lässt sich übrigens leicht bestimmen entweder durch den Verlust an Kohlensäure bei der Zersetzung mit einer Säure nach der bekannten Methode von Fresenius und Will, oder durch das alkalimetrische Verfahren nach der verbrauchten Menge einer Säure, welche zur Neutralisation erforderlich ist. Hinsichtlich der ersten Methode ist zu bemerken, dass, wenn man 2,41 Grm. Soda zum Versuch abwägt, jedes Centigramm (0,01) entwichener Kohlensäure 1 Procent wasserfreien kohlensauren Natrons entspricht. Eine chemisch reine krystallisirte Soda, enthaltend 37,1 Procent wasserfreien kohlensauren Natrons, würde demnach 0,37 Grm. Kohlensäure und eine solche mit 35 Procent wasserfreien Carbonat 0,35 Grm. Kohlensäure verlieren. Ein geringerer Gewichtsverlust als dieser darf bei einer guten Waare nicht stattfinden. Wollte man durch die entwichenen Centigramme Kohlensäure direkt die Procente krystallisirten kohlensauren Natrons ersehen, so müsste man 6,5 Grm. Soda zum Versuch nehmen, weil diese Menge reinen krystallisirten Salzes 100 Centigramme oder 1,00 Grm. Kohlensäure enthält. Eine Soda mit dem Minimalgehalt von 35 Proc. wasserleeren kohlensauren Natrons verliert 0,94 Grm. Kohlensäure. Will man zur Prüfung das alkalimetrische Verfahren anwenden, d. h. den Gehalt an kohlensaurem Natron aus der zur Neutralisation erforderlichen Säuremenge erfahren, so wäge man 5,3 Grm. der Waare ab, wenn man aus der zur Neutralisation verbrauchten Zahl an Cubikcentimetern einer Normalsäure den Procentgehalt an wasserfreiem kohlensauerem Natron bestimmen will. Will man aber den Procentgehalt an krystallisirtem kohlensaurem Natron ersehen, so muss man 14,3 Grm. des käuflichen Salzes nehmen. Es ist gleichgültig, welche von den Normalsäuren zum Versuch genommen wird, ob Oxalsäure, Schwefelsäure oder Salzsäure; man lasse zu der mit ein Paar Tropfen Lackmustinktur blau gefärbten Lösung der Soda aus der Bürette so viel Säure fließen, dass die Farbe der erwärmten Flüssigkeit dauernd blauroth oder zwiebelroth erscheint. 5,3 Gr. Soda müssen bei gehörigem Gehalt an wasserfreiem kohlensaurem Natron wenigstens 35 Cctm. Normalsäure neutralisiren. Will man weniger den Procentgehalt an reinem kohlensaurem Natron als überhaupt nur erfahren, ob die Soda nicht weniger als 35 Proc. wasserfreien Carbonates enthalte, so wäge man 5 Grm. Soda ab und bringe zur erwärmten Auflösung nach und nach 2,08 Grm. krystallisirter Oxalsäure, worauf, wenn die Soda



nicht weniger als 35 Proc. wasserfreien Carbonates enthält, Lackmus nicht geröthet werden darf. 100 Theile Soda von 35 Proc. Gehalt neutralisiren nämlich 41,6 Th. reiner krystallisirter Oxalsäure.

Die käufliche krystallisirte Soda wird in den pharmaceutisch-chemischen Laboratorien in grosser Menge theils zur Bereitung anderer Natronsalze, z. B. Natrium aceticum, Natrium phosphoricum, Tartarus natronatus etc., sowie der Aetznatronlauge, theils als Präcipitationsmittel zur Darstellung unlöslicher Carbonate, wie Calcaria carbonica praecipitata, Ferrum carbonicum, Manganum carbonicum, Zincum carbonicum etc. angewendet.

### Natrium carbonicum purum. Reines krystallisirtes kohlensaures Natron.

S. Bd. I, S. 190.

Das sogenannte rohe krystallisirte kohlensaure Natron wird jetzt von den Sodafabriken von solcher Reinheit geliefert, dass die vollkommene Reinigung desselben gar keine Schwierigkeit darbietet. Man löse zu diesem Zwecke 4 Theile der käuflichen krystallisirten Soda in einer Porzellanschale in 3 Theilen heissen destillirten Wassers auf und überlasse die nöthigen Falles heiss filtrirte Auflösung an einem kühlen Orte der Krystallisation. Die gebildeten Krystalle werden in einem lose verstopften Trichter gesammelt und nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge schnell noch mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser abgewaschen, worauf man sie zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur trockne und in einem verschlossenen Gefässe aufbewahre. Wenn die käufliche Soda ausser Spuren von schwefelsaurem Natron und Chlornatrium keine Verunreinigung enthält, so kann man durch weiteres Verdampfen der Mutterlauge noch eine zweite Krystallisation reinen kohlensauren Natrons erhalten; die letzte Mutterlauge lässt sich zu allen den Zwecken verwenden, wobei eine geringe Menge Kochsalz und Glaubersalz nicht nachtheilig ist, z. B. als Reinigungsmittel, zum Kochen von Aetznatronlauge, zur Bereitung der medicinischen Seife, zur Präcipitation von Ferrum carbonicum u. s. w. Sollten in der auf die beschriebene Weise gereinigten Soda noch Spuren von schwefelsaurem Natron oder Chlornatrium zurückgeblieben sein, dann bliebe nichts übrig, als das Salz wie zuerst in heissem Wasser zu lösen und umzu-krystallisiren.



Das reine kohlen-saure Natron, welches aus heiss bereiteter nicht übersättigter Lösung während allmäligen Abkühlens krystallisirt, enthält 10 Mol. oder 62,9 Proc. Krystallwasser; es hat mithin zur Formel  $CNa_2O_3 + 10H_2O$ . Dieses Salz bildet wasserhelle schief rhombische Säulen, welche an warmer Luft leicht verwittern, stark laugenhaft schmecken und in  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Theilen kalten, sowie in  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Theil heissen Wassers zu einer alkalischen Flüssigkeit löslich sind. Wenn man aber das Salz aus einer heiss gesättigten Lösung oder vielmehr übersättigten Lösung krystallisiren lässt, dann erhält man es mit nur 8 Mol. Krystallwasser. In gelinder Wärme schmilzt das kohlen-saure Natron mit 10 Mol. Krystallwasser unter Auscheidung eines Salzes mit 1 Mol. Krystallwasser zu einer Flüssigkeit, welche mehr als 10 Mol. Wasser enthält und gegen  $33,5^\circ C$ . abgekühlt wieder erstarrt. Wird hingegen die Wärme vermehrt, so schmilzt das Salz vollständig im Krystallwasser und beim Erkalten scheidet sich das Salz mit 8 Mol. Krystallwasser aus, während die übrige Flüssigkeit nicht mehr erstarrt.

Das reine krystallisirte kohlen-saure Natron muss vollkommen frei von metallischer Verunreinigung sein; Schwefelwasserstoffwasser darf weder in der alkalischen noch in der mit Salzsäure angesäuerten Lösung eine Veränderung hervorbringen. Es darf auch weder Chlornatrium noch schwefelsaures Natron enthalten; die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung darf weder durch salpetersaures Silber noch durch salpetersauren Baryt getrübt werden.

### Natrium carbonicum siccum. Getrocknete Soda.

5. Bd. I, S. 190.

Die Benennung getrocknete Soda für dieses durch Verwitternlassen des getrockneten krystallisirten kohlen-sauren Natrons dargestellte Präparat ist nicht recht passend, denn die Soda, welche durch Verwittern an warmer Luft den grössten Theil ihres Krystallwassers verliert, und in Folge dessen zu einem weissen Pulver zerfällt, enthält ja dieses Wasser im chemisch gebundenen festen Zustande; es kann also hier von einem eigentlichen Austrocknen durch Verdunstung freien Wassers nicht die Rede sein.

Da die Soda in Krystallfragmenten leichter verwittert als in ganzen Krystallen, so zerreiße man das reine krystallisirte Salz in einer porzellanenen Reibschale zu gröblichem Pulver, welches man in einer Papierkapsel oder in einem mit Papier belegten Siebe in nicht zu dicker Schicht und unter bisweiligem



Umwenden so lange an einem staubfreien lauwarmen Ort liegen lasse, bis es zu weissem Pulver zerfallen ist und dabei ungefähr die Hälfte seines Gewichtes verloren hat. Das durchgesiebte Pulver muss, damit es vor Feuchtigkeit geschützt bleibe, in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Bei dieser Umwandlung der krystallisirten Soda in verwitertes Salz ist nur darauf zu sehen, dass dies bei nicht zu hoher Temperatur geschehe, denn würde man die Soda etwa der Sonnenhitze des Sommers oder überhaupt einer 25° C. übersteigenden Wärme aussetzen, so würde sie in ihrem Krystallwasser zu schmelzen beginnen und an das Papier, worauf sie gelegt ist, anwachsen, auch würde die wieder erstarrte krystallinische Masse das Wasser viel schwieriger verlieren als vorher. Desshalb lasse man das Salz an einem nur lauwarmen Orte liegen, wo die Temperatur der Luft ungefähr 20° C. beträgt. Erst wenn die Verwitterung schon etwas fortgeschritten ist, kann dann das Salz ohne Gefahr des Zusammenbackens auch einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, bis es etwa um die Hälfte seines Gewichtes abgenommen hat. Da das krystallisirte kohlen saure Natron nahezu 63 Procente oder 10 Mol. Krystallwasser enthält, so bleiben von diesem ungefähr noch 13 Theile, mithin  $\frac{2}{10}$  der ganzen Menge oder 2 Mol. zurück, welcher Rest erst bei vermehrter Wärme entweichen würde. 100 Theile verwitertes Soda enthalten demnach nahezu 26 Th. Wasser und 74 Th. wasserfreien kohlen sauren Natrons.

Die Pharmakopoe hat die verwiterte Soda, welche ebenso rein wie das reine krystallisirte kohlen saure Natron sein muss, aufgenommen, um dieses Salz, wenn es nöthig sein sollte, in Pulverform verwenden zu können. Hierbei ist nicht zu vergessen, dass 1 Theil der verwiterten Soda 2 Th. krystallisirten Salzes entspricht.

### Natrium nitricum. Gereinigter Chilisalpeter.

S. Bd. I, S. 190.

Der im Handel in grosser Menge vorkommende halbraffinirte Chilisalpeter kann durch Umkrystallisiren leicht auf den von der Pharmakopoe verlangten Grad der Reinheit gebracht werden. Man verfährt hiezu ebenso wie bei der Reinigung der käuflichen Soda. 1 Theil des Salzes werde in einer Porzellanschale in  $1\frac{1}{4}$  Theil heissen destillirten Wassers aufgelöst, worauf man die Lösung heiss filtrire und an einem kühlen Orte der Krystallisation überlasse. Die nach ein Paar



Tagen angeschossenen Krystalle befreie man von der darüberstehenden Mutterlauge, indem man sie nach dem Abgiessen des grössten Theiles der letzteren in einem lose verstopften Trichter sammelt und nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge schnell noch mit ein wenig destillirtem Wasser abspült, worauf man sie zwischen weissem Fliesspapier ausgebreitet in gelinder Wärme trockne und in einem verschlossenen Gefässe aufbewahre. Die Mutterlauge lasse man zur Hälfte verdunsten und dann ebenfalls krystallisiren. Die dabei erhaltenen Krystalle werden ebenso wie die ersten behandelt und dann, wenn sie denselben Grad der Reinheit zeigen, mit diesen vereinigt; ausserdem müssen sie durch nochmaliges Lösen in heissem destillirtem Wasser und Umkrystallisiren weiter gereinigt werden.

Das rohe salpetersaure Natron, so wie es in ungeheurer Menge in Peru und in dem an dieses gränzenden nördlichen Theil von Chile gewonnen wird, ist bekanntlich mit einer ungefähr 6 bis 8 Procent betragenden Menge anderer Salze und namentlich mit Chlornatrium, Bromnatrium, Jodnatrium, schwefelsaurem Kali und Natron, Chlorcalcium, Chlormagnesium und salpetersaurer Magnesia verunreinigt, worunter das Kochsalz vorherrscht, indem dessen Menge gegen 2 Procent ausmacht. Bei der ersten Läuterung und Umwandlung des Salzes in halb raffinirten Natronsalpeter werden mit einem guten Theil des Kochsalzes besonders die zerfliesslichen Salze wie das Chlorcalcium, Chlormagnesium und die salpetersaure Magnesia, deren Beimengung den rohen Chilialpeter feucht macht, und damit auch das Bromnatrium und Jodnatrium entfernt, wesshalb die hiebei gebildete Mutterlauge ein kostbares Material zur Gewinnung des Jodes geworden ist. Im halb raffinirten Natronsalpeter findet man von diesen so leicht löslichen Salzen nur sehr wenig mehr, während er mit Chlornatrium noch so ziemlich verunreinigt ist, aber nochmaliges Reinigen durch Lösen in destillirtem Wasser, Filtriren und Umkrystallisiren auf die oben beschriebene Weise genügt, um dieses Salz sowohl von Chlornatrium als auch von den übrigen fremden Salzen ganz oder fast ganz zu befreien.

Wenn man die Reinigung des salpetersauren Natrons im Grossen vornimmt und die nicht über den Krystallisationspunkt hinaus abgedampfte Lösung sehr langsam erkalten lässt, dann erhält man das Salz in ansehnlichen Rhomboëdern krystallisirt. Dampft man aber die Lösung über den Krystallisationspunkt ein und lässt sie rasch erkalten, dann bekommt man nur eine aus kleinen Krystallen bestehende Salzmasse, in welcher Form der gereinigte Chilialpeter gewöhnlich von den Fabriken chemischer Produkte geliefert wird. Die Alten, welche es mit



der Winkelmessung an den Krystallen nicht so genau genommen haben, hielten die Krystalle des salpetersauren Natrons für Würfel, wesshalb sie dieses Salz Nitrum cubicum nannten. Aber die Krystalle zeigen die doppelte Strahlenbrechung ebenso wie die Rhomboëder des Kalkspathes. Da die Krystalle dieses Natronsalzes kein Krystallwasser enthalten, so verwittern sie nicht, aber an trockener Luft dürfen sie auch nicht feucht werden. Die Molecularformel des salpetersauren Natrons ist  $NNaO_3$ .

Die Pharmakopoe fordert, dass die wässerige Lösung des gereinigten Chilisalpeters weder durch Schwefelwasserstoffwasser noch durch kohlsaures Natron getrübt werde, was sagen will, dass das Salz frei von metallischer Verunreinigung, von Kalk und von Magnesia sei. Um eine sehr geringe Menge von Kalk und von Magnesia nachzuweisen, ist es besser, zuerst oxalsaures Ammon zur Flüssigkeit zu setzen. Tritt eine Trübung von oxalsaurem Kalk ein, so filtrire man nach einigem Stehen und prüfe die klare Lösung durch Zusatz von phosphorsaurem Natron und Ammoniak auf Magnesia, wovon sich auch eine sehr kleine Menge durch eine nach und nach eintretende Trübung zu erkennen gibt. Eine etwaige Verunreinigung mit Bromnatrium oder Jodnatrium lässt die Pharmakopoe durch Zusatz von Chlorwasser zur Lösung und Schütteln mit Schwefelkohlenstoff erkennen, welcher bei Gegenwart von Brom braungelb und durch Jod violettroth gefärbt würde. Aber besonders empfindlich ist, was die Prüfung auf Jod anbelangt, diese Probe nicht; empfindlicher wird sie, wenn man die Lösung mit ein wenig Stärkewasser mischt und dann vorsichtig, wie Biltz\*) vorgeschlagen hat, einige Tropfen Chlorwasser obenauf fließen lässt, wodurch man durch eintretende Bläuung auch geringe Spuren von Jod erkennen kann. Auch durch Zusatz einiger Tropfen gelber concentrirter Salpetersäure zu der mit Stärkewasser vermischten Lösung lassen sich Spuren von Jod durch die Entstehung einer blauen Färbung nachweisen, ebenso durch Schütteln der mit ein wenig gelber rauchender Salpetersäure gemischten Lösung mit Schwefelkohlenstoff. Man kann dann, wenn Jod zugegen ist und der Schwefelkohlenstoff dadurch eine violettrothe Farbe angenommen hat, die von diesem abgegossene Flüssigkeit zur besonderen Prüfung auf Brom mit ein wenig Chlorwasser mischen und wieder mit Schwefelkohlenstoff schütteln, welcher dann durch das etwa vorhandene und frei gemachte Brom eine braungelbe Farbe annimmt. Uebrigens wird man auch im käuflichen gereinigten Chilisalpeter kaum

\*) Krit. und prakt. Notizen zur Pharm. Germanica, 219.



mehr Jodnatrium finden, weil man dieses Salz wegen der Jodgewinnung schon bei der ersten Raffinirung des Chilialpeters von diesem so gut als möglich abzusondern sucht. Die Pharmakopoe nimmt aber auch auf die Möglichkeit der Verunreinigung des Chilialpeters mit jodsaurem Natron Rücksicht, und sie lässt zur Entdeckung derselben die wässrige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure ansäuern und mit ein wenig gepulvertem Zink versetzen, damit durch den entstehenden Wasserstoff die Jodsäure zu Jod reducirt werde, welches sich dann ebenfalls durch Schütteln mit Schwefelkohlenstoff nachweisen lässt. Auch durch vorsichtiges Hinzutröpfeln von nur wenig Schwefelwasserstoffwasser zu der mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerten und mit dünnem Stärkekleister gemischten Lösung kann die Jodsäure als reducirtes Jod nachgewiesen werden. Aber es fragt sich, ob der Chilialpeter wirklich Jodsäure enthalte? Reichardt\*) führt als Bestandtheil der Mutterlauge, welche bei der ersten Reinigung des Chilialpeters durch Umkrystallisiren am Orte seines Vorkommens gewonnen wird, jodsaures Natron und zwar in einer Menge von 0,44 Procent an, allein er erwähnt unter diesen Bestandtheilen gar kein Jodnatrium, welches neben Bromnatrium doch von Anderen bestimmt im rohen Chilialpeter nachgewiesen wurde. In der aus diesem Salpeter gewonnenen Salpetersäure hat man allerdings schon öfter Jodsäure angetroffen, welche indessen offenbar erst durch die oxydirende Wirkung der Salpetersäure auf das aus dem Jodnatrium als Dampf frei gemachte Jod entstanden ist. Die Frage, ob sich im rohen Chilialpeter neben dem Jodnatrium auch jodsaures Natron finde, verdient noch durch weitere Versuche erörtert zu werden.

Das salpetersaure Natron wirkt wie alle neutralen Alkalisalze in grossen Gaben abführend und diuretisch. In kleinen Mengen bewirkt es Verstopfung bei vorhandenen Diarrhöen, wesshalb es bei Kinderdiarrhöen oft mit Erfolg Anwendung findet.

### Natrium phosphoricum. Phosphorsaures Natron.

S. Bd. I, S. 191.

Das officinelle phosphorsaure Natron erhält man durch Sättigung der Phosphorsäure mit kohlensaurem Natron. Man nimmt hiezu die aus den weissgebrannten Knochen darge-

\*) Archiv d. Pharm. 2. R. 96, 134.



stelle Phosphorsäure, welche auf folgende Weise bereitet werden kann:

Weissgebrannte und gepulverte Knochen, 10 Theile, werden in ein in einer geräumigen porzellanenen Schale befindliches Gemisch von

roher Schwefelsäure, 9 Theilen, und  
Wasser, 80 Theilen,

nach und nach eingetragen und in der Wärme des Dampfbades unter bisweiligem Umrühren mit einem Glasstabe 24 Stunden lang der Zersetzung überlassen, worauf man den Brei auf benetzte Leinwand bringe und nach dem Abtröpfeln der Flüssigkeit auspresse. Der gepresste Kuchen von Gyps werde wieder mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und noch einmal ausgepresst. Die vereinigten Flüssigkeiten dampfe man bis auf ungefähr 20 Theile ein, dann lasse sie 24 Stunden lang in der Kälte stehen. Der während dieser Zeit herauskrystallisirte Gyps werde durch Koliren, oder, wenn es nöthig sein sollte, durch Filtriren von der Flüssigkeit getrennt.

Um diese aus den Knochen dargestellte Phosphorsäure in phosphorsaures Natron zu verwandeln, werde sie mit der doppelten Menge Wasser verdünnt, in einer Porzellanschale erwärmt und mit allmählig eingetragenen, grob zerriebenen, krystallirtem, kohlenurem Natron so weit gesättiget, dass die Flüssigkeit etwas alkalisch reagire.

Nachdem man das Ganze noch bis zum Kochen erhitzt hat, filtrire man die Salzlösung vom ausgeschiedenen phosphorsaurem Kalke ab, dampfe sie dann bis zum Krystallisationspunkt ein und überlasse sie bei langsamem Abkühlen der Krystallisation. Die erhaltenen Krystalle werden, nachdem die Mutterlauge davon abgossen ist, auf einem Trichter gesammelt und nach dem Abtröpfeln der noch anhängenden Mutterlauge schnell mit ein wenig destillirtem Wasser abgewaschen, dann zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und in einem gut verschlossenen Glasgefässe aufbewahrt. Die aus der Mutterlauge durch weiteres Verdampfen erhaltenen Krystalle können, wenn sie die vorgeschriebene Reinheit besitzen, mit den bei der ersten Krystallisation gewonnenen vereinigt werden.

Würde die Knochenasche nur aus dreibasisch phosphorsaurem Kalk bestehen, so müsste man zur Zersetzung nahezu ein gleiches Gewicht roher englischer Schwefelsäure nehmen, denn das Aequivalent des dreibasisch phosphorsauren Kalkes verhält sich zum dreifachen Aequivalent der concentrirtesten Schwefelsäure, was aber die englische Schwefelsäure mit ungefähr 92 Procent Schwefelsäure noch nicht ist, wie 154:147. Da aber dies nicht der Fall ist und die Knochenasche nament-



lich mehrere Procente kohlensauren Kalk enthält, auch ein Theil des phosphorsauren Kalkes unzersetzt bleibt und als saurer phosphorsaurer Kalk in die freigemachte Phosphorsäure übergeht, so reicht man, um 10 Theile Knochenasche zu zersetzen, mit 9 Theilen roher Schwefelsäure vollkommen hin, ja einige Praktiker lassen bloss  $8\frac{1}{2}$  Th. Schwefelsäure nehmen. Aber ein kleiner Ueberschuss von Schwefelsäure schadet nichts, denn abgesehen davon, dass das bei Sättigung einer schwefelsäurehaltigen Phosphorsäure mit Soda entstehende schwefelsaure Natron in der Mutterlauge bleibt, wirkt die Schwefelsäure beim Eindampfen der verdünnten Säure in Masse der zunehmenden Concentration zersetzend auf den gelösten phosphorsauren Kalk, so dass, wenn man eine phosphorsauren Kalk enthaltende Phosphorsäure mit Schwefelsäure mischt und bis zur Syrupsdicke abdampft, in Folge der Zersetzung des Kalkphosphates Gyps ausgeschieden wird. Wenn man gepulverte Knochenasche mit verdünnter Schwefelsäure übergiesst oder in diese einträgt, so entwickelt sich nebst einer von der Zersetzung des kohlensauren Kalkes herrührenden reichlichen Menge Kohlensäure gewöhnlich auch ein wenig Schwefelwasserstoff, was beweist, dass die Knochenasche ausser phosphorsauerm und kohlensaurem Kalk etc. auch ein wenig Schwefelcalcium enthält, was offenbar beim Weissbrennen aus schwefelsauerm Kalk durch die reducirende Wirkung der Kohle entstanden ist. Einige lassen die Schwefelsäure mit weniger und zwar bloss mit 40 bis 50 anstatt mit 80 Theilen Wasser verdünnen und das übrige Wasser erst nach beendigter Zersetzung vor dem Durchsiehen hinzusetzen, was im Erfolg ziemlich gleich ist, denn auch bei der in obiger Vorschrift angegebenen grösseren Verdünnung mit 80 Th. Wasser wird die Knochenasche so vollständig als möglich zersetzt, wenn man die Mischung lange genug erhitzt.

Die vom gebildeten Gyps durch Durchsiehen getrennte Phosphorsäure enthält ausser saurem phosphorsauerm Kalk und etwas phosphorsaurer Magnesia noch ziemlich viel Gyps aufgelöst, den man, um in die mit Soda gesättigte Säure nicht zu viel schwefelsaures Natron hineinzubekommen, aus der durch Eindampfen concentrirten Säure so viel als möglich heraus krystallisiren lassen muss. Wenn man die verdünnte Säure nach obiger Vorschrift auf ungefähr die doppelte Menge von der genommenen Menge der Knochenasche eindampft und lange genug kalt stehen lässt, gelingt es, den schwefelsauren Kalk bis auf eine nur sehr geringe Menge zur Ausscheidung zu bringen; durch Zumischung von etwas Weingeist könnte diese Ausscheidung noch mehr vervollständigt werden.

Die Sättigung der vom ausgeschiedenen Gyps getrennten



und wieder mit Wasser verdünnten Phosphorsäure braucht nicht mit reinem krystallisirten kohlensauren Natron vorgenommen zu werden; hiezu genügt die käufliche krystallisirte Soda, wenn sie, was jetzt fast immer der Fall ist, keine andere Verunreinigung enthält als sehr geringe Mengen von schwefelsaurem Natron und Chlornatrium. Damit aber der aufgelöste phosphorsaure Kalk vollständig herausfalle, muss die Sättigung heiss bis zur alkalischen Reaction vorgenommen und die Flüssigkeit zuletzt noch bis zum Kochen erhitzt werden. Die Beförderung der vom ausgeschiedenen phosphorsauren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit zur Krystallisation bietet nicht die geringste Schwierigkeit dar. Die erste Krystallisation wird immer in allen Anforderungen der Pharmakopoe entsprechendes Salz liefern; auch bei der zweiten Krystallisation erhält man häufig noch ein hinlänglich reines Salz, was aber dann noch in der Mutterlauge bleibt, ist zu sehr mit schwefelsaurem Natron und zuweilen auch mit Chlornatrium und überschüssig angewandtem kohlensaurem Natron verunreinigt, um direct als Heilmittel verwendet werden zu können. Man dampfe sie zur Trockne ein und bewahre die Salzmasse zur nächsten Bereitung des Präparates oder zu anderer Verwendung, z. B. zur Bereitung von pyrophosphorsaurem Natron auf.

Die Anwendung reiner Phosphorsäure und reinen kohlensauren Natrons zur Bereitung des phosphorsauren Natrons ist nur dann angezeigt, wenn man dieses Salz chemisch rein haben will. Wenn man eine grosse Menge Knochenkohle von der darin befindlichen Knochenerde durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure zu reinigen hat, so kann man aus dieser Säure den aufgelösten phosphorsauren Kalk durch heisse Neutralisation der Säure mit Kalkmilch wieder fällen und zur Darstellung der Phosphorsäure und des phosphorsauren Natrons verwenden. Zur Zersetzung des so gewonnenen ausgewaschenen und getrockneten phosphorsauren Kalkes nehme man die gleiche Menge roher englischer Schwefelsäure, verdünnt mit der neunfachen Menge Wassers. Im Uebrigen verfähre man ebenso wie bei der oben beschriebenen Darstellung der Phosphorsäure aus den Knochen.

Bekanntlich werden bei der Umwandlung der gewöhnlichen Phosphorsäure in phosphorsaures Natron von den im Aequivalent enthaltenen 3 Aequivalenten basischen Wassers nur 2 Aequivalente durch Natron ersetzt, so dass noch 1 Aeq. dieses Wassers im Salze bleibt, welches trotzdem den Charakter eines dreibasischen Phosphates erlangt, weil das darin bleibende Wasser die Rolle einer Salzbasis spielt. Oder es werden, wenn man lieber will, von den im Phosphorsäure-Molecül enthaltenen drei Atomen Wasserstoff nur zwei durch 2 Natrium-



atome ersetzt. Die Molecularformel des krystallisirten Salzes ist  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$ . Diese klinorhombischen, mild kühlend salzig schmeckenden Krystalle verwittern an trockner Luft unter Abgabe eines Theiles ihres Krystallwassers, welches erst bei einer Wärme von  $100^\circ\text{C}$ . und etwas darüber vollkommen daraus entweicht. Beim Erhitzen schmelzen die Krystalle in ihrem Krystallwasser. Wird, wenn dieses entwichen ist, das Salz noch weiter bis zum schwachen Glühen erhitzt, dann tritt aus einem Doppelmolecül der Verbindung noch 1 Mol. Wasser aus, wodurch das Salz in pyrophosphorsaures Natron verwandelt wird. In kaltem destillirtem Wasser ist das phosphorsaure Natron nicht besonders leicht auflöslich. Die Pharmakopoe gibt an, dass 1 Theil des Salzes von 6 Th. kalten Wassers gelöst werde, was aber nicht besonders leicht und nur dann gelingt, wenn das Salz mit dem Wasser von mittlerer Temperatur fein abgerieben wird. Ueber die Löslichkeit des phosphorsauren Natrons in kaltem Wasser herrschen verschiedene Angaben, was wohl daher kommt, dass es auch ein Salz mit 7 Mol. Wasser gibt, welches aus einer über  $30^\circ\text{C}$ . erwärmten Lösung herauskrystallisirt und keine Neigung zum Verwittern zeigt. Von heissem Wasser sind nur 2 Th. erforderlich, um 1 Th. phosphorsauren Natrons aufzulösen. Die Auflösung dieses Salzes reagirt bekanntlich alkalisch. Uebrigens darf dem Salze kein kohlen-saures Natron beigemischt sein; beim Uebergiessen mit einer Säure darf es nicht aufbrausen. Charakteristisch für das phosphorsaure Natron ist, dass in seiner wässerigen Lösung durch salpetersaures Silber ein eigelber Niederschlag von dreibasisch-phosphorsaurem Silber hervorgebracht wird, worin nicht nur die zwei Natriumatome, sondern auch das Wasserstoffatom des phosphorsauren Natrons durch 3 Atome Silber ersetzt sind, indem das phosphorsaure Silber  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$  zur Molecularformel hat. Daraus folgt, dass die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit sauer reagirt und neben 2 Molecülen salpetersauren Natrons 1 Mol. freier Salpetersäure enthält. Das phosphorsaure Silber ist in verdünnter Salpetersäure leicht löslich. Wenn in der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung des phosphorsauren Natrons durch salpetersaures Silber eine weisse Trübung hervorgebracht wird, so rührt dies von einer Verunreinigung des Präparates mit Chlor-natrium her. Die Pharmakopoe gestattet eine solche Verunreinigung aber nur in einem sehr geringen Grade, denn die durch Silberlösung bewirkte Trübung von Chlorsilber soll nur sehr schwach sein. Dasselbe ist der Fall mit der Verunreinigung mit schwefelsaurem Natron; auch diese darf nur sehr wenig betragen; es darf daher Chlorbaryum in der mit Salpetersäure oder Salzsäure angesäuerten Lösung auch nur



eine sehr schwache Trübung hervorbringen. Von Arsenik und anderer metallischer Verunreinigung muss das phosphorsaure Natron vollkommen frei sein; Schwefelwasserstoffwasser darf sowohl in der alkalischen als auch in der mit Salzsäure angesäuerten Lösung weder sogleich noch nach einiger Zeit eine Veränderung bewirken. Es muss hier eine interessante Eigenschaft des phosphorsauren Natrons besonders besprochen werden, weil sie für die therapeutische Anwendung dieses Salzes von Bedeutung ist, nämlich die Eigenschaft, sich in vieler Beziehung wie ein Alkali zu verhalten, ohne die nachtheiligen, zerstörenden und ätzenden Eigenschaften der freien Alkalien zu besitzen. Die wässrige Lösung des phosphorsauren Natrons vermag z. B., wie Pagenstecher\*) in Bern gezeigt hat, eine viel grössere Menge Kohlensäure zu absorbiren als reines Wasser unter sonst gleichen Umständen und zwar das dreibis vierfache Quantum dessen, was das reine Wasser aufzunehmen vermag. Diese Aufnahme von Kohlensäure geht sogar bei geringem Drucke sehr leicht und rasch vor sich; die damit gesättigte Lösung reagirt nur schwach sauer und braust, mit einer stärkeren Säure versetzt, selbst nach längerem Stehen an der Luft, wenn daraus für sich keine Kohlensäure mehr entweicht, lebhaft auf. Alles spricht dafür, dass hier eine chemische Bindung der Kohlensäure stattfindet und dass, indem das phosphorsaure Natron der Kohlensäure die Hälfte des Natrons überlässt, um doppelkohlen-saures Natron zu bilden, dasselbe zu saurem phosphorsaurem Natron wird. Eine mit Kohlensäure gesättigte Lösung von phosphorsaurem Natron schmeckt ganz gut und ist eines der angenehmsten salzigen Purgirmittel. Ferner vermag eine Lösung des phosphorsauren Natrons mehrere in Wasser unlösliche oder kaum lösliche Stoffe aufzulösen. So löst sie geronnenen Käsestoff sowie geronnenes Eiweiss nach Liebig's\*\*) Versuchen mit der grössten Leichtigkeit, ganz wie dies durch ätzende und kohlen-saure Alkalien geschieht, zu klaren Flüssigkeiten auf. Besonders wichtig für die Harnsecretion ist aber die Eigenschaft der Lösung des phosphorsauren Natrons, bei Blutwärme nicht nur Hippursäure, sondern auch die Harnsäure unter Bildung von saurem phosphorsaurem Natron zu saurem harnsaurem Natron aufzulösen. Im normalen sauer reagirenden Harn ist die Harnsäure mittelst des phosphorsauren Natrons in dieser Verbindung vorhanden und nach meinem Dafürhalten ist das phosphorsaure Natron das beste Mittel gegen vermehrte Bildung und Ausscheidung

\*) Buchners Repertorium 72, 313.

\*\*) Liebig's Annalen 50, 177.



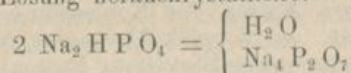
von Harnsäure, mithin gegen die wahre Gicht. In gehörig verdünnter Lösung und in passender Gabe kann dieses Salz beliebig lange ohne den geringsten Nachtheil gebraucht werden.

Bisher war das phosphorsaure Natron als gelindes Abführmittel im Gebrauche, seltener als Diureticum.

### Natrium pyrophosphoricum. Pyrophosphorsaures Natron.

S. Bd. I, S. 191.

Das pyrophosphorsaure Natron wird aus dem gewöhnlichen phosphorsauren Natron einfach durch Erhitzen des letzteren, nachdem es von seinem Krystallwasser befreit ist, bis zum schwachen Glühen erhalten. Hierbei tritt aus 2 Moleculen des gewöhnlichen Phosphates 1 Mol. Wasser aus und 1 Mol. Pyrophosphat bleibt zurück, welches beim darauffolgenden Auflösen in Wasser das verlorene Wassermolecul nicht mehr aufnimmt und zu phosphorsaurem Natron zurückkehrt, sondern Pyrophosphat bleibt, welches dann mit 10 Mol. Krystallwasser aus der wässrigen Lösung herauskrystallisirt:



Man braucht also, um pyrophosphorsaures Natron zu bereiten, das phosphorsaure Natron, grob zerstoßen, an einem mässig warmen Orte nur der Verwitterung zu überlassen, damit es den grössten Theil seines Krystallwassers verliere, und dann in einem Tiegel zuerst zum Entweichen des Restes des Krystallwassers gelinde, dann aber bis zum schwachen Glühen zu erhitzen. Man kann auch, um die Bereitung abzukürzen, das krystallisirte Salz sogleich nach und nach in den erhitzten Tiegel eintragen, wo die Krystalle unter Schmelzen und Kochen das Krystallwasser rasch verlieren, worauf dann die Salzmasse, wenn sie wieder trocken geworden ist, noch weiter bis zum Glühen erhitzt werde. Beim Arbeiten im Kleinen kann diess in einem Silber- oder Platintiegel geschehen, wenn man aber eine grössere Menge des Pyrophosphates bereiten muss, nehme man einen hessischen Schmelztiegel, aber auch in einem blanken eisernen Tiegel kann die Operation des Entwässerns und Glühens vorgenommen werden. Zu dieser Umwandlung in Pyrophosphat kann auch die zur Trockne eingedampfte letzte Mutterlauge von der Bereitung des phosphorsauren Natrons verwendet werden, wenn derselben kein kohlen-saures Natron



beigemischt ist oder wenn man das etwa dabei befindliche kohlensaure Natron zuvor durch Sättigung mit Phosphorsäure in phosphorsaures Natron verwandelt hat. Würde man das kohlensaure Natron dabei lassen, so könnte dadurch das entstandene Pyrophosphat theilweise durch Aufnahme von Natron in dreibasisch-phosphorsaures Natron verwandelt werden. Wenn auch das in der letzten Mutterlauge gebliebene phosphorsaure Natron mehr mit Chlornatrium und schwefelsaurem Natron verunreinigt ist als das krystallisirte Salz, so hat diess auf die Gewinnung eines reinen Pyrophosphates keinen hindernden Einfluss, weil letzteres Salz im Wasser noch weniger leicht löslich ist und mithin von beigemischtem Chlornatrium und schwefelsaurem Natron noch leichter durch Krystallisation getrennt werden kann als das phosphorsaure Natron.

Wenn die Salzmasse bis zum Glühen erhitzt worden ist, kann man der vollkommenen Umwandlung des phosphorsauren Natrons in pyrophosphorsaures Salz sicher sein; man braucht deshalb davon sich nicht erst, was Einige empfehlen, durch Herausnahme einer Probe und Prüfung der Auflösung derselben mit salpetersaurem Silber zu überzeugen. Wenn der Tiegel fast erkaltet ist, werde auf die geschmolzene Salzmasse so viel destillirtes Wasser gegossen, dass dieselbe unter Mithilfe der Wärme aufgelöst werde. Manche haben eine gewaltige Scheu vor der Anwendung heissen Wassers zum Auflösen des pyrophosphorsauren Natrons, weil sie der irrigen Meinung sind, dass das Pyrophosphat in der Wärme Wasser chemisch binde und wieder zu phosphorsaurem Natron werde. Diess ist aber wenigstens unter dem gewöhnlichen Luftdruck und wenn das Wasser nicht angesäuert wird, nicht der Fall. Nach vollbrachter Auflösung werde die Flüssigkeit noch warm filtrirt und nach gehörigem Eindampfen in einer Porzellanschale zur Krystallisation gebracht. Da dieses Salz sehr leicht krystallisirt, so hat diese Operation nicht die geringste Schwierigkeit; man erhält gewöhnlich schöne, schief rhombische Prismen darstellende Krystalle, wenn man die nicht über den Krystallisationspunkt eingedampfte Lösung langsam sich abkühlen lässt. Die von den Krystallen abgegossene Mutterlauge behandle man in gleicher Weise so lange, als daraus farblose Krystalle von der vorgeschriebenen Reinheit erhalten werden können. Die in einem Trichter gesammelten Krystalle werden, wenn die noch anhängende Mutterlauge so viel als möglich davon abgetropfelt ist, mit ein wenig destillirtem Wasser abgespritzt und zuletzt zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Das pyrophosphorsaure Natron ist luftbeständiger als das phosphorsaure Natron; damit es unter Abgabe seines Krystall-



wassers verwittere, muss man es gelinder künstlicher Wärme aussetzen; wird es weiter erhitzt, so schmilzt es und erstarrt als wasserfreies Salz zu einer durchscheinenden krystallinischen Masse. In kaltem Wasser ist dieses Salz merklich schwieriger löslich als das phosphorsaure Natron, denn 1 Theil davon erfordert nahezu 10 Th. Wasser, um im zerriebenen Zustande bei gewöhnlicher Temperatur vollständig gelöst zu werden. Viel leichter erfolgt die Lösung in heissem Wasser, von dem nicht viel mehr als die gleiche Menge zur Lösung hinreicht. Die wässrige Auflösung reagirt nicht stark aber doch deutlich alkalisch. Einen Hauptunterschied des pyrophosphorsäuren und des phosphorsäuren Natrons ist, dass in der Lösung des ersteren kein gelber, sondern ein weisser Niederschlag von pyrophosphorsäurem Silber,  $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$ , hervorgebracht wird. Da sich als zweites Produkt dieser wechselseitigen Zersetzung salpetersaures Natron bildet, so folgt daraus, dass, wenn die Zersetzung eine vollständige war, die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit neutral reagiren muss.

Das pyrophosphorsäure Natron werde auf seine Reinheit ebenso wie das phosphorsaure Natron geprüft. Es darf von schwefelsäurem Natron und Chlornatrium nicht mehr als geringe Spuren enthalten, von Arsenik und anderer metallischer Verunreinigung muss es aber vollkommen frei sein. In der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung dürfen daher durch Chlorbaryum oder salpetersäuren Baryt und durch salpetersäures Silber höchstens nur sehr schwache Trübungen bewirkt werden, aber Schwefelwasserstoffwasser darf in der alkalischen und in der mit Salzsäure angesäuerten Lösung weder sogleich noch nach einigem Stehen eine Veränderung hervorbringen.

Das pyrophosphorsäure Natron findet für sich keine therapeutische Verwendung, wohl aber dient es zur Bereitung des Ferrum pyrophosphoricum cum Ammonio citrico und des Natrium pyrophosphoricum ferratum.

### Natrium pyrophosphoricum ferratum. Pyrophosphorsäures Eisenoxyd-Natron.

S. Bd. I, S. 192.

Die Bereitung dieses Präparates gründet sich auf die zuerst von Stromeyer\*) in Göttingen beobachtete Eigenschaft der Lösung des pyrophosphorsäuren Natrons, einige in

(\* Schweiggers Journ. 1830, 58, 130.)



Wasser unauflösliche Pyrophosphate und namentlich den damit in einer Eisenoxydlösung erzeugten Niederschlag von pyrophosphorsaurem Eisenoxyd wieder aufzulösen, wenn zur Mischung ein Ueberschuss von phosphorsaurem Natron gesetzt wird, was ohne Zweifel auf der Bildung löslicher Doppelsalze beruht. Später hat Persoz \*) einige dieser pyrophosphorsäuren Doppelsalze näher untersucht; er hat unter Anderem die Eigenschaft daran beobachtet, dass gewisse Metalloxyde in diesen Doppelsalzen das auffallende Verhalten zeigen, dass sie darin durch manche Reagentien, die sonst ihrer Empfindlichkeit wegen bei Aufsuchung solcher Metalloxyde allgemein angewendet werden, gar nicht entdeckt werden können. Das Eisenoxydsalz zeichnet sich in dieser Beziehung besonders aus und da gerade diejenigen Eisenpräparate, worin, wie im weinsauren und citronensauren Eisenoxyd, die chemischen Eigenschaften des Eisens bis auf einen gewissen Grad maskirt sind, als milde Eisenmittel beliebt sind, da ferner das pyrophosphorsaure Eisenoxyd-Natron nur Bestandtheile enthält, welche zugleich hauptsächlich Bestandtheile des menschlichen Organismus bilden, so ist Persoz auf den glücklichen Gedanken gekommen, dieses Doppelsalz zur arzneilichen Anwendung zu empfehlen. Allein diese Empfehlung scheint wohl desshalb, weil sie in einer chemischen Abhandlung nur nebenbei angebracht wurde, der Aufmerksamkeit der Aerzte entgangen zu sein, wesshalb ich es mir im Jahre 1851 zur Aufgabe gestellt hatte, diesen der Aufmerksamkeit der Therapeuten würdigen Gegenstand durch eine besondere Abhandlung „Ueber das pyrophosphorsaure Eisenoxyd-Natron als Arzneimittel“ \*\*) der Vergessenheit zu entreissen. Persoz hatte zur arzneilichen Anwendung eine Mischung von gelöstem schwefelsaurem Eisenoxyd mit überschüssigem pyrophosphorsaurem Natron empfohlen, worin nebst dem gebildeten pyrophosphorsauren Eisenoxyd-Natron und überschüssigem pyrophosphorsaurem Natron auch das durch die wechselseitige Zersetzung entstandene schwefelsaure Natron enthalten war und zwar in einer Menge, dass die Mischung deutlich bitterlich-salzig schmeckte und desshalb ohne Widerwillen längere Zeit nicht getrunken werden konnte. Ich habe desshalb, um das Mittel zu verbessern, den Vorschlag gemacht, zu seiner Bereitung Eisenchlorid anstatt des schwefelsauren Eisenoxydes zu nehmen, weil dann anstatt Glaubersalz Kochsalz gebildet wird, welches dem Mittel einen besseren Geschmack ertheilt.

\*) Liebigs Annalen 65, 163.

\*\*) Buchners Repertorium 3. R. 7, 38.



Ferner empfahl ich, die Mischung viel mehr mit Wasser zu verdünnen, damit es nicht mehr Eisen enthalte als ein gutes natürliches Eisenwasser. Endlich machte ich den Vorschlag, dieses künstliche Eisenwasser noch mit Kohlensäure sättigen zu lassen, weil dadurch der Geschmack des Mittels wesentlich verbessert wird. Auf diese Weise ist denn das jetzt allgemein beliebte pyrophosphorsaure Eisenwasser entstanden, dessen Bereitung von mir genau beschrieben und welches zuerst von Münchener Aerzten Chlorotischen mit dem besten Erfolg verordnet wurde. Die spätere grosse Verbreitung hat aber das pyrophosphorsaure Eisenwasser nicht von München, sondern von Paris aus gefunden.

Was die Darstellung des pyrophosphorsauren Eisenoxyd-Natrons im reinen Zustande und in fester Form betrifft, so gelingt dieselbe desshalb nicht leicht, weil die Verbindung, wenn nicht ein Ueberschuss von pyrophosphorsaurem Natron vorhanden ist, leicht zersetzt wird. Schon Persoz hat gefunden, dass sich die Lösung nur bis zur Syrupconsistenz ohne Trübung abdampfen lässt, dass sie sich aber hierauf theilweise unter Abscheidung von pyrophosphorsaurem Eisenoxyd zersetzt. Fleitmann und Henneberg\*) haben das feste Doppelsalz ohne Zersetzung dadurch erhalten, dass sie das durch Fällung aus einer Eisenoxydlösung mit einer äquivalenten Menge pyrophosphorsauren Natrons erhaltene und ausgewaschene pyrophosphorsaure Eisenoxyd mit einer zur Lösung unzureichenden Menge gelösten pyrophosphorsauren Natrons kochten und die Flüssigkeit mit Weingeist fällten. Die Analyse des bei 100° C. getrockneten Niederschlages führte zur Formel  $(\text{Fe}_4\text{P}_6\text{O}_{21}) + 2(\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7) + 7\text{H}_2\text{O}$ , nach welcher dieses Doppelsalz eine Verbindung von einem Molecül pyrophosphorsauren Eisenoxydes mit 2 Mol. pyrophosphorsauren Natrons und 7 Mol. Wasser wäre. Eine spätere Vorschrift zur Darstellung des pyrophosphorsauren Eisenoxyd-Natrons im festen Zustande hat dann Ad. Lehmann\*\*) in Moskau gegeben. Nach dieser sollen 2,75 Grm. eines sehr concentrirten flüssigen Eisenchlorides von 1,525 spec. Gew. mit 180 Grm. destillirten Wassers verdünnt und zu dieser Lösung eine noch heisse concentrirte Lösung von 240 Grm. pyrophosphorsauren Natrons in 420 Grm. destillirten Wassers unter Umrühren gesetzt werden, bis der anfangs gebildete Niederschlag wieder gelöst ist. Aus der filtrirten Flüssigkeit wird durch Mischen mit dem gleichen Gewichte starken Wein-

\*) Liebigs Annalen 65, 390.

\*\*) Pharm. Zeitschr. f. Russland 1862, Nr. 14, S. 362.



geistes die Verbindung als weisses Pulver gefällt. Man sammelt den Niederschlag nach einigen Stunden auf Leinwand, presst mit den Händen gut aus, wäscht noch mit 4 Grm. Weingeist ab, presst so viel wie möglich und trocknet bei gewöhnlicher Stubentemperatur zwischen Fliesspapier. Zuletzt hat Rieckher\*) Versuche über die Bedingungen angestellt, unter welchen das Präparat so haltbar als möglich gewonnen werden kann. Die Hauptbedingung hiezu ist, wie er sich überzeugt hat, dass immer viel mehr pyrophosphorsaures Natron angewendet werde als zur Bildung der Verbindung selbst verlangt wird. Die in der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zur Bereitung des pyrophosphorsäuren Eisenoxyd-Natrons ist auf Rieckhers Beobachtungen gegründet; das nach dieser Vorschrift gewonnene Präparat enthält auf 1 Molecül pyrophosphorsäuren Eisenoxydes,  $\text{Fe}_4\text{P}_6\text{O}_{21}$ , nicht weniger als ungefähr 5 Mol. pyrophosphorsäuren Natrons nebst Spuren von Chlor-natrium.

Die Bereitung selbst bietet keine Schwierigkeit dar. 200 Theile pyrophosphorsäuren Natrons werden in einer Porzellan-reibschale zu Pulver zerrieben und mit 400 Th. kalten destillirten Wassers übergossen. Die Pharmakopoe verlangt ausdrücklich, dass hiebei Wärme vermieden werde, durch welche bei dem Hinzumischen des immer etwas freie Salzsäure enthaltenden flüssigen Eisenchlorides ein Theil des Pyrophosphates leicht in gewöhnliches phosphorsaures Salz verwandelt werden könnte. Unter fortwährendem Umrühren werden dann hinzugegeben 81 Th. flüssigen Eisenchlorides, welche mit 220 Th. destillirten Wassers verdünnt worden sind. Diese verdünnte Eisenchloridlösung muss man aber nur nach und nach und jedesmal nur in kleinen Portionen hinzumischen, so dass davon erst wieder eine neue Portion hinzugesetzt werde, wenn der vorher gebildete Niederschlag wieder gelöst worden ist. Wenn alles verdünnte flüssige Eisenchlorid, welches von ungebundener Salzsäure so viel als möglich frei sein muss, eingetragen und der zuletzt gebildete Theil des pyrophosphorsäuren Eisenoxydes ebenfalls aufgelöst ist, werde die grünliche Flüssigkeit filtrirt und mit 1000 Theilen Weingeist gemischt. Dadurch wird das gebildete pyrophosphorsäure Eisenoxyd in Vereinigung mit dem unzersetzt gebliebenen Theil des pyrophosphorsäuren Natrons präcipitirt, während das entstandene Chlor-natrium in dem gewässerten Weingeist gelöst bleibt. Der entstandene weisse Niederschlag werde auf einem Filtrum gesammelt und, wenn die Flüssigkeit davon abgelaufen ist,

\*) Neues Jahrbuch f. Pharm. Jan. 1865.



noch mit etwas Weingeist ausgewaschen, worauf er zwischen mehrfache Lagen von Fließpapier gelegt, gepresst und bei gelinder Wärme getrocknet werde. Durch Destillation des weingeistigen Filtrates kann der grösste Theil des darin enthaltenen Weingeistes wieder gewonnen werden.

Das pyrophosphorsaure Eisenoxyd-Natron ist ein weissliches amorphes Pulver, welches sich in Wasser langsam zu einer grünlichen Flüssigkeit auflöst, aus welcher Lösung es durch Weingeist wieder präcipitirt wird. Dass in der Lösung dieses Präparates die Gegenwart des Eisens bis auf einen gewissen Grad maskirt ist, d. h. durch einige Reagentien nicht nachgewiesen werden kann, ist schon oben erwähnt. So wird daraus durch Aetzammoniak oder durch kohlenensaures Ammonium durchaus kein Eisenhydroxyd präcipitirt; durch ersteres Reagens nimmt die Flüssigkeit nur eine gelbbraune Färbung ohne Trübung an und durch letzteres wird sie gar nicht verändert. Auch Ferrocyankalium bildet darin keinen Niederschlag von Berlinerblau, höchstens nur eine bläuliche Färbung, welche beim Verdünnen mit Wasser wieder verschwindet. Schwefelwasserstoff wird von der angesäuerten Lösung nicht im mindesten zersetzt; es scheidet sich durchaus kein Schwefel aus wie sonst in Eisenoxydlösungen; die nicht angesäuerte Flüssigkeit wird, da sie alkalisch ist, nach und nach intensiv grünlichbraun gefärbt und dann getrübt. Schwefelammonium verursacht allerdings einen schwarzgrünen Niederschlag, indessen ist auch hier die Fällung des Schwefeleisens bei weitem nicht so vollständig, wie bei anderen Eisenlösungen, denn die Flüssigkeit bleibt, wenn sie verdünnt ist, intensiv grün gefärbt, wie die Lösung eines mangansauren Alkalis und auch der Niederschlag verschwindet, wenn er mit Wasser übergossen wird, wieder nach und nach und gibt eine grüne, allmählig braun werdende Lösung. Aber mit Gerbsäure, sowie auch mit Aetzkalilauge kann in dieser Flüssigkeit das Eisen deutlich nachgewiesen werden. Auch im Geschmack ist die Lösung des pyrophosphorsauren Eisenoxydnatrons von den Lösungen anderer Eisensalze verschieden. Jene Lösung schmeckt, wenn sie concentrirt ist, anfangs fast gar nicht nach Eisen, sondern mehr kühlend salzig wie das phosphorsaure und pyrophosphorsaure Natron, erst nach einiger Zeit entwickelt sich im Gaumen der Eisengeschmack im gelinden Grade. Diese Verbindung ist übrigens trotz des starken Ueberschusses an pyrophosphorsaurem Natron so wenig beständig, dass sie schon beim Erhitzen der wässerigen Lösung bis zum Kochen unter Bildung eines weissen Niederschlages zersetzt wird. Noch schneller findet die Zersetzung in angesäuerter Lösung statt, wobei beide Pyrophosphate in Phosphate umgewandelt werden,



worauf sich dann das Eisenoxyd in der Flüssigkeit durch die gewöhnlichen hiefür bestimmten Reagentien leicht erkennen lässt.

Das pyrophosphorsaure Eisenoxyd-Natron ist ein sehr mildes leicht resorbirbares Eisenmittel, welches, wenn man es nicht als pyrophosphorsaures Eisenwasser gebrauchen lassen will, in Pulverform verordnet wird. Sein Eisengehalt beträgt gegen 9 Procent. Damit es sich nicht verändere, muss es in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

### Natrium santonicum. Santoninfaures Natron.

S. Bd. I, S. 192.

Um die Verbindung des Santonins mit Natron herzustellen, hat zuerst Hermann Trommsdorff\*) eine von ihm befolgte Methode beschrieben. Nach dieser wird kohlenensaures Natron mit Santonin und wässrigem Weingeist gekocht, bis die rothe Farbe der Flüssigkeit verschwunden ist. Man lässt dann bis zur Trockne verdunsten, löst den Verdampfungsrückstand zur Entfernung des vielleicht der Verbindung entgangenen Santonins in wenig kaltem Wasser auf, bringt die filtrirte Lösung abermals zur Trockne, zieht diesen Verdampfungsrückstand mit absolutem Alkohol aus und überlässt die alkoholische Lösung der langsamen Verdunstung, wobei die Verbindung sich als stark seidenglänzende, strahlig gruppirte Nadeln an die Seitenwände des Gefässes anlegt, während sie aus einer concentrirten wässrigen Lösung in zu Bündeln vereinigten farblosen durchsichtigen Prismen krystallisirt.

Später hat sich Heldt\*\*) bei Gelegenheit seiner ausführlichen Untersuchung des Santonins mit der Darstellung der Verbindung desselben mit Natron beschäftigt. Er digerirte ebenfalls trockenes kohlenensaures Natron mit einer Lösung von Santonin in Weingeist so lange, bis die karminrothe Flüssigkeit farblos geworden war, verdunstete die Lösung bei einer constant erhaltenen Temperatur von 30° zur Trockne und zog den Rückstand mit absolutem Alkohol aus, um das überschüssige kohlenensaure Natron und das gebildete doppelkohlenensaure Natron abzuschneiden, worauf er die filtrirte Flüssigkeit verdampfen liess. Das von H. Trommsdorff empfohlene Aus-

\*) Liebigs Annalen 11, 198.

\*\*) Ebendasselbst 63, 24.



ziehen des Verdampfungsrückstandes mit Wasser hält Heldt für ganz überflüssig, wenn man überschüssiges kohlen-saures Natron anwendet, wodurch sich keine Spur Santonin der Vereinigung mit dem Natron entziehen kann. Kohlensäure wird bei dieser Zersetzung des kohlen-sauren Natrons durch Santonin nicht entwickelt, indem nur doppelkohlen-saures Natron gebildet wird. Wird aber, wie Hautz\*) gefunden hat, das Santonin mit der Auflösung des kohlen-sauren Natrons gekocht, so findet die Zersetzung des letzteren unter Entwicklung von Kohlensäure statt. Das durch Abdampfen der alkoholischen Lösung erhaltene santoninsäure Natron erscheint nur als ein Aggregat von feinen verfilzten Nadeln; um die Verbindung in grossen wohlausgebildeten Krystallen zu erhalten, muss man sie in Wasser lösen und diese Flüssigkeit einer sehr langsamen Verdunstung überlassen.

Es ist klar, dass, wenn man zu einer weingeistigen Lösung des Santonins eine weingeistige Lösung von Aetznatron setzt, bis die anfangs entstehende rothe Färbung beim Umschütteln noch verschwindet, ebenfalls santoninsäures Natron gebildet wird. Man kann diese Verbindung aus der weingeistigen Lösung zur krystallinischen Ausscheidung bringen, wenn man sie mit ihrem doppelten Volumen Aether versetzt und einige Tage lang kalt stehen lässt. Uebrigens lässt sich das santoninsäure Natron auch ohne Weingeist bereiten, wenn man das Santonin in einer heissen Auflösung von kohlen-saurem Natron oder, was vorzuziehen ist, in Aetznatronlauge auflöst. Auf 100 Theile Santonin rechnet man 122 Th. einer Natronlauge von 1,139 spec. Gewicht, mithin mit 10 Proc. Natron, verdünnt mit 400 Th. destillirten Wassers. Man erwärmt im Dampfbade, bis die Auflösung des Santonins erfolgt ist, filtrirt und bringt die Flüssigkeit durch langsames Abdampfen zur Krystallisation. Sollte dem Präparat kohlen-saures Natron beigemischt sein, so müsste man es zerreiben und in heissem starkem Weingeist auflösen. Die durch Verdampfen der filtrirten weingeistigen Lösung erhaltene Verbindung muss aber jedenfalls wieder in Wasser gelöst werden, um sie durch langsames Verdampfen dieser Lösung in schönen Krystallen zu bekommen.

Das Santonin verbindet sich mit dem Natron, indem es 1 Molecül Wasser bindet und dadurch zu Santoninsäure wird. Nach der Analyse von Heldt enthalten die Krystalle dieses Natronsalzes 7 Mol. oder 17,9 Proc. Krystallwasser, welches bei 100° C. entweicht. Die Formel der krystallisirten Verbindung ist daher  $C_{15}H_{20}Na_2O_5 + 7H_2O$ . Das santoninsäure

\*) Journ. f. prakt. Chem. 62, 315.



Natron bildet farblose durchsichtige tafelförmige Krystalle, welche zum rhombischen Systeme gehören und salzigbitter schmecken. Es löst sich in 3 Theilen kalten Wassers und in 12 Theilen kalten Weingeistes; in kochendem Wasser und in kochendem Weingeist ist es aber in viel grösserer Menge löslich. Seine wässerige Lösung reagirt alkalisch und auf Zusatz von Säuren wird daraus Santonin ausgeschieden. Beim Auflösen in einer weingeistigen Lösung von Aetzkali entsteht wie bei freiem Santonin eine schön roth gefärbte Flüssigkeit, aber am Lichte wird es kaum verändert, wodurch es sich vom Santonin unterscheidet. Wegen seiner starken Wirkung muss es wie das Santonin vorsichtig aufbewahrt werden.

Das santoninsaure Natron wirkt giftig auf die Ascariden und den Peitschenwurm wie das Santonin, ohne so leicht die Vergiftungserscheinungen des letzteren (Gelbsehen, Convulsionen etc.) hervorzurufen.

### Natrium subsulfurosum.    Unterschwefligsaures Natron.

S. Bd. I, S. 193.

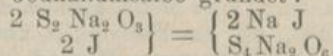
Das unterschwefligsaure Natron kann auf verschiedene Weise bereitet werden. Wenn z. B. eine Auflösung von geschwefeltem Schwefelnatrium oder Natriumschwefelleber längere Zeit der Luft ausgesetzt wird, so wird die gelbe Flüssigkeit nach und nach farblos, indem das Schwefelnatrium Sauerstoff aus der Luft anzieht und sich zu unterschwefligsaurem Natron oxydirt. Schneller erfolgt die Umwandlung des Schwefelnatriums in unterschwefligsaures Natron, wenn seine Lösung mit einer Auflösung von schwefligsaurem Natron bis zur Entfärbung gemischt wird, oder wenn man in die Lösung schwefligsaures Gas leitet, bis die Flüssigkeit kaum mehr gelb gefärbt erscheint. Die bequemste Methode zur Bereitung des unterschwefligsauren Natrons im Kleinen besteht aber in der Eigenschaft des schwefligsauren Natrons, in wässriger Lösung noch 1 Atom Schwefel aufzunehmen und sich dadurch in unterschwefligsaures Natron zu verwandeln.

Man löse die Krystalle des schwefligsauren Natrons, welches jetzt billig aus chemischen Fabriken bezogen werden kann, in der sechsfachen Menge destillirten Wassers, bringe diese Lösung in einen Kolben, setze sublimirten Schwefel hinzu und digerire, nachdem man den Kolben verschlossen hat, unter



bisweiligem Umschütteln so lange, bis eine abfiltrirte Probe der Flüssigkeit nach dem Ansäuern mit Salzsäure beim Erhitzen unter Entwicklung von schwefligsaurem Gas reichlich Schwefel ausscheidet. Schneller als bei Digestionswärme erfolgt die Umwandlung des Sulfites in Hyposulfit beim Kochen, nur scheint sich hierbei wegen vermehrten Luftzutrittes mehr schwefelsaures Natron als Nebenprodukt zu bilden als bei der Digestion im verschlossenen Kolben. Hierauf werde die Flüssigkeit von dem ungelöst gebliebenen Theil des Schwefels, der jedenfalls im Ueberschuss vorhanden sein muss, abfiltrirt, dann in einer Porzellanschale in der Wärme des Dampfbades bis ungefähr zur Syrupsdicke verdampft und der Krystallisation überlassen. Die auf einem Trichter gesammelten Krystalle werden, wenn die Mutterlauge davon abgeflossen ist, zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Das unterschweflige Natron krystallisirt aus concentrirter Lösung in grossen wasserhellen schiefrhombischen, luftbeständigen, kühlend, hinterher bitterlich salzig schmeckenden, in Wasser leicht zu einer schwach alkalischen Flüssigkeit löslichen Prismen, welche 5 Molecüle Wasser enthalten, deren Molecularformel daher  $S_2Na_2O_3 + 5H_2O$  ist. Zur Charakteristik dieses Salzes gehört, dass seine wässrige Lösung nach dem Ansäuern mit Salzsäure oder mit einer anderen Säure binnen kurzer Zeit und viel rascher beim Erhitzen den Geruch nach schwefliger Säure unter gleichzeitiger Ausscheidung von Schwefel entwickelt, indem die zuerst frei gemachte unterschweflige Säure zerfällt in 1 Atom Schwefel und in 1 Molecül schwefliger Säure. Ferner ist für dieses Salz charakteristisch, dass seine concentrirte Lösung Jod zur farblosen Flüssigkeit unter Bildung von Jodnatrium und tetrathionsaurem Natron auflöst, worauf sich seine Anwendung zur Bereitung der Tinctura Jodi decolorata und zur Erhaltung der weissen Farbe der Jodkaliumsalbe gründet:



Da zu dieser Reaction 2 Mol. unterschwefligsauren Natrons (496) 2 Atome Jod (254) in Anspruch nehmen, so folgt daraus, dass ein Theil unterschwefligsauren Natrons, in der doppelten Menge Wassers gelöst, nicht wie in der Pharmakopoe irrthümlich angegeben ist, wenigstens einen Theil, sondern wenigstens nur  $\frac{1}{2}$  Theil (genauer 0,51) Jod zu einer farblosen neutralen Flüssigkeit auflösen muss. Trägt man in diese farblose Lösung noch etwas mehr Jod ein, so wird dieses allerdings auch noch, aber nicht unter Entfärbung, sondern mit Hülfe des gebildeten Jodnatriums als frei bleibendes Jod mit brauner Farbe aufge-



löst. In einer concentrirten Auflösung von reinem unterschwefligsaurem Natron bringt Chlorbaryum einen weissen Niederschlag von unterschwefligsaurem Baryt hervor, der sich auf Zusatz einer grösseren Menge Wassers wieder auflöst. Würde bei diesem Versuche eine Trübung bleiben, so käme diese von schwefelsaurem Baryt und mithin von einer Verunreinigung des Präparates mit schwefelsaurem Natron her, welche von der Pharmakopoe nicht gestattet ist, obwohl die Gegenwart einer geringen Menge dieses Salzes die Anwendung des unterschwefligsauren Natrons keineswegs beeinträchtigen würde. Ich möchte desshalb vorschlagen zu verlangen, dass der in der concentrirten wässerigen Lösung durch Chlorbaryum bewirkte Niederschlag sich in einer grösseren Menge Wassers bis auf eine geringe Trübung wieder auflösen muss.

Das unterschwefligsaure Natron pflegt man als Heilmittel nicht zu benützen. Es wurde in die Pharmakopoe nur aufgenommen, weil es, wie schon oben angedeutet ist, zur Bereitung der *Tinctura Jodi decolorata* und von *Unguentum Kalii jodati* gebraucht wird. Aber dieses Salz gewährt noch manchen anderen Nutzen in der Technik und in der analytischen Chemie. Es ist bekannt, dass mehrere in Wasser unlösliche unterschwefligsaure Metalloxyde, welche beim Vermischen einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron mit einem löslichen Metallsalz entstehen, und dass auch andere unlösliche Metallverbindungen, namentlich Chlorsilber und Jodsilber von einem Ueberschuss des unterschwefligsauren Natrons gelöst werden. Die Anwendung dieses Salzes zum Fixiren photographischer Erzeugnisse und zum Versilbern sowie auch zum Vergolden kupferner und messingener Gegenstände beruht auf dieser Eigenschaft. Eine Mischung der Lösung des unterschwefligsauren Natrons mit etwas essigsaurem Blei, woraus sich durch allmälige Zersetzung Schwefelblei ausscheidet, wird von Einigen als ein Mittel zum Schwarzfärben der Haare benützt. Auf die Eigenschaft des unterschwefligsauren Natrons, aus manchen Metalllösungen nach dem Ansäuern und beim Erwärmen alles Metall als Schwefelmetall abzuscheiden, hat Himly\*) eine sehr empfehlenswerthe und später von Vohl\*\*) weiter ausgeführte Methode zur Anwendung des unterschwefligsauren Natrons anstatt des übelriechenden Schwefelwasserstoffes zum Zweck der Fällung solcher Metalle und ihrer Trennung von anderen Metallen gegründet. So lässt sich z. B. alles Arsenik aus einer Auflösung sowohl von arseniger

\*) Liebig's Annalen **43**, 150.

\*\*) Ebendasselbst **96**, 237.



Säure als auch von Arsensäure als gelbes Schwefelarsenik fällen, wenn man die mit Salzsäure angesäuerte Flüssigkeit mit unterschwefligsaurem Natron mischt und erwärmt. In gleicher Weise wird aus Antimonlösung das Metall als Schwefelantimon mit schön rother Farbe präcipitirt, während das Zinn gelöst bleibt. Das unterschwefligsaure Natron lässt sich ferner auch als Schwefelwasserstoffquelle zur Fällung solcher Metalle benützen, welche durch unterschwefligsaures Natron beim Erwärmen mit Salzsäure nicht oder nicht vollständig als Schwefelmetalle ausgeschieden werden, was namentlich mit Wismuth, Blei und Kadmium der Fall ist. Setzt man nämlich zu verdünnter Salzsäure metallisches Zink und dann in kleinen Portionen die wässerige Lösung des Natronhyposulfites, so tritt reichliche Entwicklung vom Schwefelwasserstoffgas ein, welches man sogleich als Fällungsmittel benützen kann, wenn man in die Mischung selbst die Lösung des zu fällenden Metalles bringt.

### Natrium sulfuricum. Glaubersalz.

S. Bd. I, S. 193.

Dieses Produkt der Zersetzung des Kochsalzes und auch des salpetersauren Natrons durch Schwefelsäure wird bekanntlich in ungeheurer Menge theils zur Sodabereitung und theils zur Glasfabrikation gebraucht; nur ein winzig kleiner Theil davon dient zu Heilzwecken und dieser wird von den chemischen Fabriken von solcher Reinheit geliefert, dass eine weitere Reinigung in der Regel nicht mehr nothwendig ist, sollte aber das käufliche Salz wegen zu grossen Kochsalzgehaltes oder aus anderer Ursache einer solchen bedürfen, so löse man es in einer Porzellanschale in der gleichen Menge heissen destillirten Wassers auf, filtrire die Auflösung heiss und überlasse sie an einem kühlen Orte der Krystallisation. Die Krystalle werden nach dem Abgiessen der Mutterlauge auf einem lose verstopften Trichter gesammelt, nach dem Abtröpfeln der noch anhängenden Mutterlauge mit ein wenig destillirtem Wasser abgewaschen, dann zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Die abgeflossene Mutterlauge kann nach weiterer Concentration noch Krystalle von verlangter Reinheit geben; die letzte Mutterlauge aber lasse man zur Trockne verdampfen, um den Salzurückstand zu passenden Zwecken zu verwenden.



Diejenigen Apotheker, welche Zöglinge unterrichten, haben die Verpflichtung, denselben einmal im Kleinen Salzsäure und durch Zersetzung des Chilisalpeters Salpetersäure sowie aus essigsauerm Natron Essigsäure bereiten zu lassen. Die hierbei bleibenden Rückstände, welche ganz oder vorherrschend saures schwefelsaures Natron sind, können zweckmässig auf Glaubersalz verarbeitet werden, wenn man sie in heissem Wasser auflöst und der in ein porzellanenes oder steinzeugenes Gefäss gegossenen sauren Flüssigkeit eine genügende Menge Kalkmilch zusetzt, um die Hälfte der Schwefelsäure des Bisulfates in schwefelsauren Kalk zu verwandeln. Die Umwandlung des sauren Sulfates in neutrales schwefelsaures Natron könnte wohl am besten durch Neutralisation mit Soda geschehen, da aber diese theurer ist, als das Glaubersalz, indem aus letzterem die Soda in den chemischen Fabriken bereitet wird, so wäre die Anwendung des kohlen-sauren Natrons zu gedachtem Zwecke weder rationell noch ökonomisch. Die mit Kalk neutralisirte Flüssigkeit werde durchgeseiht und filtrirt, worauf man sie, um die aufgelöst gebliebene geringe Menge schwefelsauren Kalkes auch in schwefelsaures Natron zu verwandeln, erwärme und ihr soviel Sodalösung zusetze, dass aller Kalk als kohlen-saurer Kalk präcipitirt werde und die Flüssigkeit höchstens schwach alkalisch reagire. Die vom präcipitirten kohlen-sauren Kalk abfiltrirte Flüssigkeit werde dann nach gehöriger Concentration der Krystallisation überlassen. Die erhaltenen Krystalle sammle und trockne man auf die bekannte Weise.

Das durch langsame Krystallisation gewonnene Glaubersalz bildet grosse gestreifte schief rhombische Prismen. Wenn man aber die Lösung über den Krystallisationspunkt eindampft und unter Bewegung rasch abkühlt, dann erhält man das Salz nur in kleinen Krystallen, welche bei oberflächlicher Betrachtung dem durch gestörte Krystallisation gewonnenen Bittersalz ähnlich sehen. Die Krystalle enthalten wie diejenigen der Soda 10 Molecüle oder 55,90 Procent Krystallwasser; die Molecularformel des krystallisirten Glaubersalzes ist daher  $8 \text{Na}_2\text{O}_4 + 10 \text{H}_2\text{O}$ . Bekanntlich verwittern die Krystalle dieses Salzes an warmer Luft, besonders an verletzten Stellen, ungemein leicht unter Verlust ihres Krystallwassers, wesshalb man dasselbe, um es vor Verwitterung zu schützen, am besten im Keller in bedeckten steinzeugenen Töpfen oder weitmündigen Gläsern aufbewahrt. Die Krystalle des Glaubersalzes kommen schon bei gelinder Wärme dem grösseren Theil nach in Fluss, indem der schmelzende Theil dem anderen Wasser entzieht, scheidet sich dieser wasserfrei aus. Das Glaubersalz ist in Wasser sehr leicht löslich, denn 1 Theil desselben löst sich bei mittlerer Temperatur in weniger als 3 Th., bei einer



Wärme von 33° C. schon in  $\frac{1}{3}$  und bei 100° C. in  $\frac{2}{5}$  Th. Wasser auf. Die bei 33° C. gesättigte Lösung setzt bei 100° C. Krystalle des wasserfreien Salzes ab. Es gibt aber auch ein krystallisirtes schwefelsaures Natron mit 8 Mol. Wasser. Dieses schießt aus dem geschmolzenen Glaubersalz bei 12° C. an, ebenso aus einer Lösung desselben in  $\frac{1}{2}$  Th. Wasser bei 7° C. und darüber, wenn die Flüssigkeit in einem bedeckten Gefässe ruhig stehen bleibt. Man kann eine in der Wärme gesättigte Glaubersalzlösung weit abkühlen, bis sich einmal daraus Krystalle absetzen, weil die Löslichkeit bis zu einem gewissen Grade nicht mit der Abkühlung abnimmt, sondern im Gegentheil bei 33° C. eine grössere Menge des Salzes gelöst bleiben kann als bei höherer Temperatur.

Die wässrige Lösung des Glaubersalzes muss klar und vollkommen neutral sein. Es dürfen sich darin weder metallische noch erdige Verunreinigungen erkennen lassen. Schwefelwasserstoffwasser darf weder in der neutralen noch in der mit Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit eine Veränderung hervorbringen, auch durch Schwefelammonium darf die nicht angesäuerte Lösung nicht verändert werden. Ebensowenig darf auf Zusatz von kohlensaurem Natron eine Trübung entstehen. Von Chlor resp. Chlornatrium sind höchstens nur Spuren im Glaubersalz zu gestatten; in der verdünnten Lösung soll durch salpetersaures Silber keine oder nur eine sehr schwache Trübung bewirkt werden.

Das Glaubersalz ist der Prototyp der sogenannten Mittelsalze. Es bewirkt in Gaben von 15 bis 30 Grammen wässrige Darmentleerungen durch Vermehrung der Darmperistaltik. Daher seine Anwendung bei chronischer und acuter Verstopfung, Gallensteinkolik, chronischem Darmkatarrh und chronischem Magenkatarrh. Auch seine Wirkung, fette Menschen fettärmer, magerer zu machen, beruht auf dieser abführenden Wirkung und nicht, wie man vielfach anzunehmen geneigt ist, auf einer Aenderung des Stoffwechsels durch das Salz. Der Stoffwechsel wird zwar, soweit er den Zerfall stickstoffhaltiger Körperbestandtheile betrifft, durch Glaubersalz etwas gesteigert, aber nicht mehr als durch jedes andere Salz, welches den intermediären Säftestrom vermehrt.

### Natrium sulfuricum siccum. Entwässertes Glaubersalz.

S. Bd. I, S. 193.

Um das Glaubersalz von seinem Krystallwasser zu be-



freien, lasse man es, etwas zerstoßen, in einer Papierkapsel oder in einem mit Papier belegten Siebe so lange an einem staubfreien lauwarmen Orte liegen, bis es zu einem feinen weissen Pulver zerfallen ist, welches durch ein Haarsieb geschlagen und in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt werde. Man hat bei der Entwässerung dieses Salzes gerade so wie bei derjenigen der krystallisirten Soda nur zu beachten, dass es keiner zu grossen, 25° C. nicht übersteigenden Wärme ausgesetzt werde, damit es in seinem Krystallwasser nicht zu schmelzen beginne, wodurch es an das Papier, worauf es gelegt ist, anwachsen und dann, wieder erstarrt, viel schwieriger zerfallen würde als vorher. Uebrigens verliert das Glaubersalz bei dieser Verwitterung unter 25° C. nicht seinen ganzen Gehalt an Krystallwasser, sondern ungefähr  $\frac{9}{10}$  desselben oder 50,31 Procent vom Gewicht des Salzes, so dass das entwässerte Glaubersalz ungefähr die Hälfte des Gewichtes vom krystallisirten Salz beträgt. Daraus folgt, dass von den 55,9 Proc. Krystallwasser  $\frac{1}{10}$  oder 5,59 Proc. im zu Pulver zerfallenen Salze bleiben, so dass man dieses als schwefelsaures Natron mit 1 Mol. Wasser betrachten kann. An feuchter Luft zieht das verwitterte Glaubersalz nach und nach wieder das verlorene Wasser an; um diess zu verhüten, muss es gut verschlossen aufbewahrt werden.

Da sich das krystallisirte Glaubersalz nicht fein pulvern lässt, so muss, wenn schwefelsaures Natron als Pulver verordnet wird, immer das entwässerte Salz abgegeben werden. Der Arzt hat hiebei nur im Auge zu behalten, dass 1 Theil des letztern 2 Theilen des krystallisirten Salzes entspricht. Mit doppelkohlensaurem Natron und etwas Kochsalz gemengt, wird jetzt das entwässerte Glaubersalz häufig als künstliches Karlsbadersalz verschrieben.

### Olea aetherea. Aetherische Oele.

S. Bd. I, S. 194.

Die ätherischen Oele bilden ein Kapitel der Pharmacie, worüber auch im Allgemeinen viel gesagt und geschrieben werden kann; gleichwohl hat sich die Pharmakopoe hiebei einer lobenswerthen Kürze beflossen, was um so mehr Anerkennung verdient, als jetzt nur wenige ätherische Oele mehr, sei es als wirkliche Heilmittel oder zur Geschmacksverbesserung von Arzneien angewendet werden. In der That sind in die Pharmakopoe ziemlich viele ätherische Oele aufgenommen



worden, welche weder dem einen noch dem anderen dieser beiden Zwecke dienen, welche jetzt entweder gar nicht mehr oder nur wegen des Wohlgeruches zur Verfertigung von Haarpomaden oder Haarölen benützt werden und deshalb mehr Werth für die Parfümerie als für die Medicin und Pharmacie haben.

Hinsichtlich der Bereitungsweise der ätherischen Oele sagt die Pharmakopoe nur, dass sie meistens durch Destillation, seltener durch Auspressen dargestellt werden. Auf letztere Art werden und zwar im südlichen Italien nur die ätherischen Oele der Aurantiaceen, welche, wie das Bergamottöl, Citronenöl und Pomeranzenschalenöl, in Oelbläschen auf der Oberfläche der Früchte ihren Sitz haben, gewonnen, während für die Gewinnung der übrigen die Destillation gewählt wird. Diese Art der Darstellung kann aber mit Vortheil nur im Grossen an jenen Orten vorgenommen werden, in deren Nähe die hiezu bestimmten aromatischen Pflanzen wachsen und leicht und wohlfeil gesammelt werden können, oder an jenen Handelsplätzen, wo die überseeischen aromatischen Drogen, wie Nelken und Zimmtrinde, in ungeheurer Menge lagern. Für die Apotheker bietet die Destillation der ätherischen Oele keinen pecuniären Vortheil mehr dar, es wäre denn, dass sie im Besitze von Gärten selbst officinelle Kräuter und darunter Pfefferminze in grösserer Menge als Handelswaare kultivirten und die beim Abzupfen der Blätter zurückbleibenden Stiele im frischen Zustande mit zur Gewinnung des ätherischen Oeles benützen könnten.

Die Gewinnung der ätherischen Oele durch Destillation der aromatischen Vegetabilien mit Wasser gründet sich bekanntlich darauf, dass die ätherischen Oele sich im Wasserdampfe auf ähnliche Weise auflösen, wie flüssiges Wasser oder eine andere verdampfbare Flüssigkeit in trockner Luft, wodurch diese Oele trotz ihres ziemlich hohen Siedepunktes mit dem Wasserdampf zur Verflüchtigung gelangen und bei gehöriger Abkühlung des ersteren sich mit diesem auch wieder zur Flüssigkeit verdichten. Die Destillation geschah früher einfach so, dass man die gehörig zerkleinerten, das ätherische Oel enthaltenden Pflanzentheile entweder frisch oder eingesalzen oder getrocknet in einer kupfernen Destillirblase mit Wasser übergoss und dieses zum vollen Sieden brachte. Beim Arbeiten nach dieser alten Methode gehört Vorsicht dazu, dass weder ein Anbrennen des Inhalts der Blase noch ein Uebersteigen stattfinde. Aber bei gehöriger Vorsicht kann man auch damit ein gutes Resultat erzielen, besonders wenn man nur eine geringe Menge ätherischen Oeles gewinnen will. Man muss hiebei einen zu grossen Ueberschuss von Wasser



vermeiden, damit nicht eine zu grosse Menge ätherischen Oeles im überdestillirten Wasser aufgelöst bleibe und verloren gehe. Man nehme aber auch nicht zu wenig Wasser und treibe die Destillation nicht zu weit, damit der Rückstand nicht anbrenne. 8 bis 10 Gewichtstheile Wasser auf 1 Theil trockner Substanz sind in den meisten Fällen angemessen. Bei frischen Kräutern und Blumen hingegen braucht man kaum mehr als 2 Theile Wasser. Die Destillation wird beendigt, wenn man mit dem Wasser keine Oeltröpfchen mehr übergehen sieht. Der grössere Theil des ätherischen Oeles geht meistens schon während der ersten Zeit der Destillation über; wenn vom aufgegossenen Wasser die Hälfte überdestillirt ist, wird damit in der Regel auch so ziemlich alles gewinnbare ätherische Oel übergegangen sein. Das sogenannte Cohobiren, d. h. das Zurückgiessen des vom abgeschiedenen ätherischen Oel getrennten und mit diesem gesättigten Wassers in die Destillirblase und wiederholte Destillation über eine neue Menge Vegetabil ist da angezeigt, wo die Ausbeute an ätherischem Oel nur sehr gering und der Preis desselben ein hoher ist.

Diese alte Art der Darstellung der ätherischen Oele ist nun grösstentheils und in den Destillationen ausschliesslich durch die sogenannte Dampfdestillation ersetzt, wobei der aus dem mit dem aromatischen Vegetabil nicht in unmittelbarer Berührung stehenden Wasser erzeugte Dampf durch das Vegetabil streicht und hier das ätherische Oel mit zur Verdampfung bringt. Anfangs hat man das in Dampf zu verwandelnde Wasser in die Destillirblase selbst gegossen und in gehöriger Höhe darüber einen Siebboden gelegt, über welchen man lockeres Leinengewebe ausbreitete und worauf dann das Vegetabil geschüttet wurde. Jetzt aber wird der Wasserdampf ausserhalb der Destillirblase in einem Dampfkessel entwickelt und aus diesem durch ein Rohr in den Raum zwischen dem Siebboden und dem unteren Boden der Destillirblase geleitet, um sich dann, durch die Löcher des Siebbodens emporsteigend und auf das Vegetabil wirkend, mit dem darin befindlichen ätherischen Oel zu sättigen und in der Kühlröhre zur Flüssigkeit zu verdichten. Es ist klar, dass wenn der Wasserdampf unter erhöhtem Druck und mithin bei vermehrter Temperatur auf das Vegetabil wirkt, auch eine grössere Menge ätherischen Oeles darin aufgelöst wird als bei einfachem Drucke. Aus diesem Grunde gibt man dem Dampf, wenn man ein gutes Resultat haben will, eine vermehrte Spannung von etwa  $1\frac{1}{2}$  Atmosphären, was bei einem Dampfkessel leicht zu bewerkstelligen ist. Die Dampfdestillation bietet den weiteren Vortheil dar, dass man sie auch in einem hölzernen Gefässe, in einem hohen Fasse vornehmen kann, in welches in einiger Entfer-



nung über dem Boden ein Siebboden gelegt wird, worauf die aromatischen Stoffe geschichtet werden. Nachdem der Deckel, welcher leicht aufgesetzt und abgenommen werden kann, luftdicht einerseits mit dem Fasse und andererseits mit dem dauernd mit der Kühlvorrichtung verbundenen Dampfrohr in Verbindung gebracht ist, wird auch hier der gespannte Wasserdampf aus einem Dampfkessel zwischen die beiden Böden eingeleitet. Dieser einfache hölzerne Destillirapparat lässt sich leichter füllen und ausleeren als die mit engeren Oeffnungen versehenen Destillirblasen, auch ist er billiger als letztere.

Der mit dem ätherischen Oel beladene Wasserdampf muss dann, wenn er durch die zinnerne Röhre getreten ist, zur vollkommenen Verdichtung, im Kühlapparat gehörig abgekühlt werden. Es ist aber zu beachten, dass es ätherische Oele gibt, welche schon einige Grade über  $0^{\circ}$  krystallinisch erstarren. Bei solchen Oelen, wozu namentlich das Anisöl gehört, wäre es fehlerhaft, wenn man den Dampf zu stark abkühlte, wodurch das Oel schon in der Kühlröhre gestehen würde und nicht zum Abfluss käme. Bei der Destillation solcher Oele sehe man darauf, dass das Kühlwasser keine niedrigere Temperatur als 15 bis  $20^{\circ}$  C. annehme, während bei den übrigen, auch in der Kälte flüssig bleibenden ätherischen Oelen die Abkühlung eine viel stärkere sein kann. Zur Aufsammlung des Destillates und zur Trennung des grossen Ueberschusses des etwas ätherisches Oel aufgelöst enthaltenden Wassers vom ätherischen Oele fängt man das aus der Kühlröhre abfliessende Destillat in einer sogenannten Florentiner Flasche auf, welche seitlich etwas über dem Boden mit einer schwanenhalsartig gekrümmten Röhre zum Abfluss des destillirten Wassers versehen ist. Man lässt die leichten ätherischen Oele gewöhnlich durch einen auf diese Vorlage gesetzten Trichter, dessen Spitze etwas nach aufwärts gekrümmt ist, in die Flasche fliessen, so dass ihre Scheidung vom Wasser, indem sich ihre Tröpfchen nach aufwärts begeben in der Nähe der Oberfläche des Wassers nahe am Halse der schon zuvor gehörig mit Wasser gefüllten Flasche stattfindet, während die untere Schicht des Wassers in dem Masse als sich die Menge des Destillates vermehrt, durch die aufwärts gehende Seitenröhre in ein anderes Gefäss abfliesst. Werden ätherische Oele destillirt, welche specifisch schwerer als Wasser sind, so lässt man das Destillat in einen auf eine bis auf den Boden der Vorlage gehende Röhre aufgesetzten Trichter fliessen, so dass die Tröpfchen des ätherischen Oeles innerhalb der Röhre auf den Boden der Flasche sinken, während das darüber befindliche Wasser durch die gekrümmte Seitenröhre abfliesst. Es ist nur darauf zu sehen, dass diese Abflussröhre nicht zu nahe am Boden



der Flasche in diese einmündet, um kein ätherisches Oel zu verlieren; besser ist es, zur Aufsammlung schwerer Oele eine Vorlage zu wählen, welche oben nahe der Mündung seitwärts eine Tubulatur hat, in welcher man mittelst eines durchbohrten Korkes eine nach abwärts gekrümmte Abflussröhre befestigen kann. Das vom ätherischen Oel abgeflossene aromatische Wasser kann bei der Destillation neuer Quantitäten ätherischen Oeles mit verwendet werden, wenn man hiezu die alte Destillationsweise aus einer Destillirblase und nicht die Dampfdestillation wählt. Bringt man ein solches, mit ätherischem Oel gesättigtes Wasser in einen Destillationsapparat allein ohne Zusatz einer neuen Menge Vegetabils zum Kochen, so scheidet sich aus dem zuerst übergehenden Theile des Wassers häufig noch etwas ätherisches Oel aus, welches mit dem zuerst gewonnenen vereinigt werden kann. Aber die von den ausgeschiedenen ätherischen Oelen abgeflossenen Wässer stellen nicht immer eine blosse gesättigte Auflösung des gewonnenen ätherischen Oeles in Wasser dar; gar häufig enthalten sie ausser dem ätherischen Oel noch andere flüchtige und in Wasser leichter lösliche Stoffe aufgelöst. So findet man z. B. in dem bei der Gewinnung des Baldrianöles gewonnenen Wasser ausser diesem Oele auch die Baldriansäure aufgelöst, welche in der Baldrianwurzel enthalten ist.

Die weitere Trennung des ätherischen Oeles vom Wasser bietet keine Schwierigkeit dar. Ist die Menge des Oeles nicht gross, so kann diess am besten mittelst der Pipette geschehen, mit welcher man die leichten Oele von der darunter befindlichen Wasserschicht abhebt. Sollte hiebei etwas vom Wasser mit aufgesaugt worden sein, so wird sich dieses in der mit dem Daumen oben geschlossenen Pipette schnell genug wieder absondern, um dann durch leises Emporheben des Fingers zuerst zum Abfluss oder Abtröpfeln gebracht werden zu können. Aber auch schwere ätherische Oele lassen sich von dem darüber befindlichen Wasser leicht scheiden, wenn man die Spitze der Pipette, nachdem deren obere Oeffnung mit dem Daumen verschlossen ist, bis auf den Boden der Flasche reichen lässt, worauf man das Oel aufsaugt, das Instrument wieder verschliesst und emporhebt. Grössere Mengen ätherischer Oele werden vom Wasser in einem Scheidetrichter oder auch in einer unten mit einem gläsernen Hahn versehenen weiteren Glasröhre getrennt. Dickliche ätherische Oele, wie Rosenöl und Kamillenöl werden mitunter auch mit einem Löffelchen von der Oberfläche des Wassers abgeschöpft. Sollte das ätherische Oel nach seiner Trennung vom Wasser durch beigemengte Wassertröpfchen noch etwas getrübt sein, so lasse man sie, um sie klar zu erhalten, durch ein trockenes Filtrum



in ganz trockene Flaschen laufen. Vollkommen wasserfrei ist übrigens auch das klarste ätherische Oel nicht, weil, sowie das Wasser etwas ätherisches Oel auflöst, jenes auch in geringer Menge von diesem aufgelöst wird. Bringt man daher in das ätherische Oel ein oder einige Stückchen Chlorcalcium, so werden diese, indem sie das Wasser dem Oele entziehen, feucht. Bei der grossen Neigung der meisten ätherischen Oele, besonders unter Lichteinfluss Sauerstoff aus der Luft anzuziehen und sich zu verharzen und dadurch zu verdicken, ist es nothwendig, dass man sie vor Licht geschützt, in sehr gut verschlossenen Gefässen aufbewahre.

Die ätherischen Oele müssen bisweilen zu weiterer Reinigung rectificirt werden. Da alle diese Oele einen hohen Siedepunkt haben und während des Kochens häufig auch eine Veränderung erleiden, so muss man ihre Rectification immer mit Wasser vornehmen, wobei die Oele weit unter ihrem Siedepunkt sich im Wasserdampf auflösen und mit diesem überdestilliren. Diess kann auch auf die Art bewerkstelligt werden, dass man das ätherische Oel allein in die Retorte bringt und dann durch dasselbe gespannten Wasserdampf hindurchleitet, welcher natürlich noch mehr Oel auflöst als Wasserdampf von einfacher Spannung, so dass auf diese Art die Operation des Rectificirens beschleunigt wird.

Dass die ätherischen Oele bei grosser Aehnlichkeit mehrerer physikalischer Eigenschaften grosse chemische Verschiedenheiten zeigen, dass die einen sauerstofffrei und die anderen sauerstoffhaltig, dann wieder andere schwefelhaltig sind, dass viele davon Gemische eines sauerstofffreien und eines sauerstoffhaltigen ätherischen Oeles sind und dass die sauerstoffhaltigen theils den Charakter einer Säure, theils den eines Aldehydes oder Ketones oder auch den eines Alkohols oder eines zusammengesetzten Aethers (Esters) u. s. w. haben, über alles dieses kann man sich in den chemischen Lehr- und Handbüchern die nähere Belehrung verschaffen, wesshalb hier nicht weiter davon die Rede zu sein braucht. In manchen ätherischen Oelen sind feste flüchtige krystallinische Stoffe und zwar in einigen, wie im Anisöl in solcher Menge aufgelöst, dass, indem sich diese Stoffe bei Temperaturerniedrigung theilweise ausscheiden, das ganze Oel schon bei einigen Graden über 0° zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Man hat solche festen Stoffe Stearoptene auch Kampfer oder Camphoride genannt, obwohl mehrere derselben in keiner chemischen Beziehung zum Kampfer stehen. Dem flüssig bleibenden Theil solcher Oele hat man den Namen Elaeopten gegeben. Durch Pressen der erstarrten Oele zwischen Fliesspapier in der Kälte kann man das Stearopten vom Elaeopten trennen und ersteres



durch Auflösen in Alkohol oder Aether und Umkrystallisiren rein gewinnen.

Die Pharmakopoe schreibt vor, dass die ätherischen Oele klar seien und den Geruch derjenigen Substanzen, woraus sie bereitet sein sollen, in sehr starkem Grade besitzen. Nur wenige ätherische Oele sind schon unmittelbar nach ihrer Bereitung gefärbt; die meisten davon erscheinen frisch destillirt, farblos oder fast farblos, nehmen aber, wenn Licht und Luft darauf einwirken, eine gelbliche bis bräunliche Farbe an. Je weniger daher solche Oele gefärbt sind, desto weniger waren sie solchem verändernden Einflusse ausgesetzt und von desto grösserer Güte können sie, ihre sonstige Reinheit vorausgesetzt, gehalten werden. Manche ätherische Oele haben schon von Natur aus eine dickliche Consistenz, wenn aber diejenigen, welche dünnflüssig sein sollen, dicklich erscheinen, so ist diess ein Zeichen der Verharzung, indem sie, schlecht verschlossen, Sauerstoff aus der Luft angezogen und sich in Harz verwandelt haben, welches im unverändert gebliebenen Theil des Oeles gelöst bleibend diesem eine mehr oder minder dickliche Consistenz ertheilt. Die Reinheit des Geruches nach den Pflanzentheilen, woraus sie dargestellt werden sollen, gilt immer als ein Zeichen, dass sie nicht mit anderen wohlfeileren ätherischen Oelen gemischt worden sind und dass sie durch Sauerstoffeinwirkung keine Veränderung erlitten haben, indem auch dadurch der ursprüngliche Geruch des ätherischen Oeles häufig modificirt und weniger angenehm, terpenthinölartig wird. In der Wärme müssen sich die ätherischen Oele vollkommen verflüchtigen. Aber es ist dabei zu bedenken, dass manche ätherische Oele so rasch Sauerstoff anziehen und sich verharzen, dass wenn man einige Tropfen davon entweder auf reinem Filtrirpapier oder auf einem Uhrsälchen an einem warmen Orte verdunsten lässt, gar häufig ein wenig Harz zurückbleibt, welches auf dem Papier einen durchscheinenden Fleck verursacht, den man bei oberflächlicher Betrachtung leicht für einen Fettfleck halten könnte. Allein so ein schwacher Harzfleck scheint, gegen das Licht gehalten, viel weniger durchscheinend wie ein Oelfleck, auch lässt er sich mit starkem Weingeist leicht entfernen, was bei einem Oelfleck mit Ausnahme eines durch Ricinusöl erzeugten nicht der Fall ist. Man hat über Verfälschung ätherischer Oele mit fetten Oelen viel geschrieben, aber ich weiss nicht, ob eine solche Verfälschung in der Wirklichkeit so gewöhnlich ist als man glaubt. Jedenfalls wäre sie nicht nur durch den bleibenden Fettfleck auf dem Fliesspapier, sondern auch auf andere Weise leicht nachzuweisen, weil zwischen ätherischen und fetten Oelen spezifische Unterscheidungsmerkmale bestehen. Aetherische



Oele lassen sich mit jedweder Menge absoluten Weingeistes mischen, während fette Oele mit Ausnahme des Ricinusöles in kaltem Weingeist viel schwieriger löslich sind. Würde also durch Zusammenschütteln gleicher Volumina ätherischen Oeles und absoluten Weingeistes keine klare Mischung entstehen, so würde diess schon auf eine Verfälschung des ätherischen Oeles mit einem fetten Oele hindeuten. Bei einer solchen Verfälschung würde bei der Destillation des verdächtigen Oeles mit Wasser das fette Oel als verseifbarer Rückstand in der Retorte zurückbleiben. Würde dieser Destillationsrückstand mit fein zerriebener Bleiglätte und etwas Wasser einige Zeit lang gekocht werden, so müsste in das Wasser Glycerin übergehen; es bliebe dann beim Verdampfen des Wassers im Dampfbade ein süß schmeckender, in Aetherweingeist löslicher schmieriger Rückstand, der beim Erhitzen in einer Probirrhöhre, besonders mit saurem schwefelsauren Kali gemengt, den scharfen Geruch des Acroleins entwickeln würde.

Die gewöhnlichste Verfälschung der ätherischen Oele besteht aber in ihrer Vermischung mit mehreren Procenten Weingeist. Zur Erkennung dieses Betruges lässt die Pharmakopoe das Oel mit einem mehrfachen Volumen Wasser tüchtig zusammenschütteln, worauf das Oelvolumen kaum vermindert erscheinen darf, weil die ätherischen Oele meist in Wasser sehr schwer löslich sind. Würde aber die Volumenverringernach dem Schütteln mit Wasser eine merkliche sein, so könnte wohl auf einen Weingeistgehalt geschlossen werden. Schüttelt man ein ätherisches Oel, z. B. Lavendelöl, welches mit 10 Volumprocenten Weingeist gemischt worden ist, nur mit dem gleichen Volumen Wasser, so geht bei weitem nicht die ganze Weingeistmenge in das Wasser über. Nimmt man aber das Schütteln mit dem vierfachen Volumen Wasser vor, so kann man allen Weingeist mit dem Wasser mischen, so dass die beim Ablesen an der graduirten Röhre beobachtete Volumendifferenz die Volumenmenge des Weingeistes ziemlich genau angibt. Ich lasse zu diesem Versuche 10 Ccm. des zu prüfenden Oeles und 40 Ccm. Wasser oder noch besser eine ziemlich concentrirte Chlorcalciumlösung von 1 Theil Chlorcalcium in 4 Th. Wasser nehmen, weil eine solche Salzlösung noch weniger ätherisches Oel aufnimmt als reines Wasser, wohl aber dem Oele den Weingeist ganz gut entzieht. Nach der Trennung des Oeles von der Chlorcalciumlösung werde diese in ein Retörtchen gegossen und nach angefügter Vorlage im Dampfbade so lange erhitzt, bis etwas von der Flüssigkeit überdestillirt ist, worauf das Destillat näher auf Weingeist untersucht werden kann. Man hat hiezu die Umwandlung des Alkohols in Essigsäureäther durch Mischen des Destillates mit



concentrirter Schwefelsäure und starker Essigsäure oder essigsaurem Natron und Erhitzen empfohlen, um den Weingeist durch den charakteristischen Geruch jenes Aethers zu erkennen. Allein dieser Geruchswahrnehmung ist häufig der Geruch des ätherischen Oeles hinderlich, wovon immer Spuren in die Chlorcalciumlösung und aus dieser in das Destillat übergehen. Dasselbe ist der Fall mit der Wahrnehmung des Geruches von Aldehyd, in welches der Weingeist durch Erhitzen des Destillates mit doppelchromsaurem Kali und Schwefelsäure leicht verwandelt werden kann, dessen sonst sehr charakteristischer Geruch aber durch die vorhandenen Spuren des ätherischen Oeles bis zur Unkenntlichkeit modificirt werden kann. Hingegen lässt sich der Weingeist in diesem Destillat mittelst der Liebenschens Jodoformreaction leicht nachweisen, indem man etwas davon in einer Probirröhre mit einigen Körnchen Jod gelinde erhitzt und vorsichtig so viel ätzende Kalilauge oder Natronlauge hinzutröpfelt, dass das Jod zur farblosen Flüssigkeit gelöst wird. Bei Gegenwart von Alkohol scheidet sich während des Erkalten das gebildete Jodoform als flimmernde gelbliche Kryställchen von starkem Safrangeruch aus. Erwähnt muss noch werden, dass reine ätherische Oele sich mit jeder beliebigen Menge fetter Oele klar mischen lassen, was aber bei ätherischen Oelen, welche mehrere Procente Weingeist beigemischt enthalten, nicht der Fall ist, indem dann die Mischung des ätherischen Oeles mit dem gleichen Volumen Olivenöles trübe erscheint.

In pharmaceutischen Werken liest man auch von einer Verfälschung ätherischer Oele mit Chloroform. Ich weiss nicht, ob eine solche Verfälschung blos auf dem Papier steht oder ob sie in Wirklichkeit schon vorgekommen ist und noch vorkommt. Sollte letzteres der Fall sein, so wäre sie durch den Chlorgehalt des Chloroformes sehr leicht zu entdecken. Das Chloroform ist viel flüchtiger als die ätherischen Oele; es würde beim Erwärmen des Oeles in einem ins Dampfbad gesetzten Retörtchen überdestilliren. Das Destillat würde beim Erhitzen mit weingeistiger Kalilösung ameisensaures Kali und Chlorkalium liefern, so dass dann in der mit Salpetersäure angesäuerten Mischung durch salpetersaures Silber ein Niederschlag von Chlorsilber entstände.

Viel schwieriger als die Nachweisung der oben genannten Verfälschungen ist diejenige mit wohlfeileren ätherischen Oelen. Am besten würde man zum Ziele kommen, wenn man die Beobachtungen, welche zur Erkennung einer solchen Verfälschung führen können, vergleichend machen könnte mit den gleichnamigen Oelen über deren Reinheit kein Zweifel bestände und vor allem würde die vergleichende Geruchswahrnehmung,



indem man einen Tropfen des zu prüfenden Oeles zwischen den Händen reibt, ein ganz gutes Mittel sein, um zu erkennen, ob dem Oele ein anderes ätherisches Oel, z. B. Terpenthinöl, beigemischt sei oder nicht. Aber leider stehen zu solchen Vergleichen Oele von anerkannter Güte und Reinheit in der Regel nicht zu Gebot und was die anderen Prüfungsmittel, wie Bestimmung des specifischen Gewichtes, des Siedepunktes, des Drehungs- oder Ablenkungsvermögens der Polarisationsebene, der Löslichkeit in Weingeist und das chemische Verhalten gegen verschiedene Agentien, z. B. Jod, Schwefelsäure, Salpetersäure u. s. w. betrifft, so können sie aus dem Grunde nicht für zuverlässig erklärt werden, weil die meisten ätherischen Oele keine einfachen chemischen Individuen, sondern Gemische von zwei verschiedenen Oelen sind, deren Mengeverhältniss kein gleichbleibendes ist.

Es haben sich mehrere Chemiker und Apotheker bemüht, sichere Methoden zur Erkennung der Echtheit der ätherischen Oele zu ermitteln. Von den neuesten hierüber veröffentlichten Arbeiten ist besonders derjenigen von Hager\*) zu erwähnen, welcher in der Wirkung reiner concentrirter Schwefelsäure auf ätherische Oele und in dem Verhalten des dadurch erzeugten Produktes gegen starken Weingeist ein Verfahren gefunden zu haben glaubt, von dem man bei der Prüfung der ätherischen Oele auf ihre Identität und Reinheit nützliche Anwendung machen könnte. Diese sogenannte Schwefelsäure-Weingeistprobe besteht darin, in einen etwa 1,3 Centim. weiten Probircylinder 5 bis 6 Tropfen des flüchtigen Oeles und 25 bis 30 Tropfen reiner concentrirter Schwefelsäure zu geben und beide Flüssigkeiten durch Schütteln zu mischen. Hierbei findet entweder keine, oder eine kaum fühlbare, oder eine starke oder sogar eine sehr heftige Erhitzung statt, welche sich in einigen Fällen selbst bis zur Dampfbildung steigert. Die Mischung ist entweder klar oder trübe. Nach dem völligen Erkalten der Mischung gibt man 8—10 Ccm. des officinellen Weingeistes dazu und schüttelt kräftig um. Die Mischung zeigt nun eine verschiedene Farbe, ist klar oder trübe und was sich aus dieser Flüssigkeit nach 24 Stunden abgesetzt hat, ist auch verschieden gefärbt und in kochendem Weingeist löslich oder nicht löslich. Das specielle Verhalten der einzelnen Oele bei dieser Probe kann hier nicht näher beschrieben werden; es sei nur bemerkt, dass die Probe nach Hagers Erfahrung in mehreren Fällen den Nachweis des Sassafrasöles und des Eucalyptusöles, vielleicht auch des Co-

\*) Pharmaceut. Centralhalle **11**, 169, 187 u. 195.



paivaöles gestattet und in einzelnen Fällen als Identitätsreaction benützt werden kann. Sassafrasöl zeigt bei der Mischung mit der Schwefelsäure starke Erhitzung, aber keine Dämpfe; die Mischung ist schwarzroth, nach dem Mischen mit Weingeist äusserst dunkelkirschroth, bei starker Verdünnung mit Weingeist klar und dunkelroth. Das Pfefferminzöl, welches mit Sassafrasöl nicht selten verfälscht ist, verhält sich ganz anders, ebenso das Krauseminzöl. Copaivaöl gibt mit Schwefelsäure Wärmeentwicklung und Dampf; die Mischung ist dunkelgelbroth trübe, nach dem Weingeistzusatz trübe und gesättigt lilareth, dann aufgekocht trübe, dunkler, aber mehr himbeerroth. Eucalyptusöl verhält sich dem Copaivaöl einigermassen ähnlich, nur ist die weingeistige Mischung weisslich pfirsichblüthenartig oder rosagrau, auch nach dem Aufkochen.

Ferner muss hier einer Abhandlung Flückigers\*) über die Prüfung der Oele erwähnt werden, in welcher er unter Hinweisung auf die so eben angeführte Arbeit Hagers den Nachtheil der oft zu starken Erhitzung der Mischung des ätherischen Oeles mit der concentrirten Schwefelsäure und die dadurch beeinträchtigte Beobachtung der Farbenveränderung hervorhebt, welchem Uebelstande er dadurch begegnet, dass er einige Tropfen des zu prüfenden Oeles mit 10 bis 15 Tropfen Schwefelkohlenstoff verdünnt, bevor er die concentrirte Schwefelsäure oder eine Mischung von dieser Säure und Salpetersäure darauf wirken lässt. Der Schwefelkohlenstoff ist ohne allen Einfluss auf die Wirkung dieser Säuren auf die Oele und wird von denselben selbst nicht im mindesten angegriffen.

Einen wichtigen Beitrag zur Erkennung der Verfälschung ätherischer Oele mit Terpenthinöl etc. durch Weingeist hat dann Dragendorff\*\*) durch eine ausgedehnte Reihe hierüber angestellter Versuche geliefert, womit frühere Beobachtungen Anderer bedeutend erweitert worden sind. Dragendorff ist durch seine zahlreichen gründlichen Beobachtungen zu der Erfahrung gelangt, dass die Prüfung der Löslichkeit in Weingeist bei gewissen Oelen unter richtigen Umständen recht gute Resultate gewährt, besonders wenn die zu prüfenden Oele in Weingeist leicht löslich sind und zur Verfälschung derselben das darin schwer lösliche Terpenthinöl gebraucht worden ist.

\*) Schweiz. Wochenschr. f. Pharm. 1870 Nr. 34, 261; Buchners n. Repertor. 19, 750.

\*\*) Buchners n. Repertorium 22, 1.



Hier können aber auch die Versuche Heppes\*) über die Nachweisung der Verfälschung theurer ätherischer Oele mit wohlfeileren, besonders mit Terpenthinöl, welche derselbe im Jahre 1856 in einer gekrönten Preisschrift veröffentlicht hat, nicht mit Stillschweigen übergangen werden. Heppe hat an dem Nitroprussidkupfer ein Mittel zur Entdeckung von sauerstofffreien Oelen und namentlich von Terpenthinöl in sauerstoffhaltigen ätherischen Oelen erkannt. Dieses Reagens ist also nicht dazu geeignet, Terpenthinöl in Citronen-, Pomeranzen-, Wachholderöl und anderen sauerstofffreien Oelen zu erkennen, sondern es lässt sich nur zur Prüfung von Kümmel-, Nelken-, Zimmtöl und ähnlichen Oelen benützen. Man füllt ein vollkommen trockenes Probirröhrchen von geringem Durchmesser bis zum vierten, höchsten dritten Theil seiner Länge mit dem zu prüfenden Oele an, bringt dazu 2 bis 5 Milligramme oder ungefähr eine einen kleinen Stecknadelkopf grosse Menge äusserst fein zerriebenen und gut getrockneten Nitroprussidkupfers, schüttelt tüchtig durcheinander und erwärmt allmählig bis zum Sieden des Oeles, welches man einige Sekunden lang fort dauern lässt, worauf man das Pulver in der Ruhe sich absetzen lässt. Das Nitroprussidkupfer erleidet hierbei eine Zersetzung; war das Oel rein, d. h. frei von Terpenthinöl, so wird der Niederschlag schwarz, braun oder grau erscheinen; auch das überstehende Oel wird je nach der Menge des zugesetzten Reagens und nach der ursprünglichen Farbe des Oeles verschieden gefärbt und mehr oder weniger dunkel erscheinen. War jedoch das Oel mit Terpenthinöl versetzt, so wird der Niederschlag schön grün oder blaugrün, das überstehende Oel dagegen farblos oder schwachgelb erscheinen. Je länger man das Oel zum Absetzen stehen lässt, desto schöner und deutlicher tritt die Farbe des Oeles und des Niederschlages hervor.

Alle diese Bemühungen, Verfälschungen ätherischer Oele nachzuweisen, sind sehr lobenswerth, aber damit man aus den gemachten Beobachtungen keine Trugschlüsse mache, bedarf es einer grossen Uebung in derartigen Beobachtungen und einer vollkommenen Kenntniss der Erscheinungen, welche unter gleichen Verhältnissen bei anerkannt echten Oelen auftreten.

### Oleum Amygdalarum. Mandelöl.

S. Bd. I, S. 194.

Die Pharmakopoe gestattet, dass das Mandelöl sowohl

\*) Buchners n. Repert. 5, 369.



aus süßen als auch aus bitteren Mandeln gepresst werde, und da sie vorschreibt, dass die zur Bereitung des Bittermandelwassers bestimmten bitteren Mandeln durch Pressen von ihrem fetten Oele soviel als möglich befreit werden sollen, so sind die Apotheker gezwungen das Mandelöl doch wenigstens aus den bitteren Mandeln selbst auszupressen. Man will zwar beobachtet haben, dass das fette Oel der bitteren Mandeln von demjenigen der süßen Mandeln etwas verschieden sei, aber jedenfalls ist die Verschiedenheit, wenn eine solche wirklich bestehen sollte, nicht so gross, dass man das eine Oel nicht ebenso gut wie das andere zu allen den pharmaceutischen Zubereitungen, wozu das Mandelöl benutzt wird, gebrauchen könnte. Es wäre nur zu wünschen, dass jeder Apotheker seinen ganzen Bedarf an Mandelöl selbst darstellte, weil das selbst ausgepresste Oel immer besser als das bezogene ist, aber leider wird diese Arbeit nur mehr in einigen der grösseren Apotheken vorgenommen, obwohl sie auch in kleineren Geschäften ohne pecuniären Nachtheil geschehen könnte.

Die zum Pressen bestimmten Mandeln sollen nicht über ein Jahr alt und von Bruchstücken so viel als möglich befreit sein, weil das Oel nur in dem unverletzten Samen vor der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft einigermaßen geschützt bleibt, während auf den Bruchflächen das Ranzigwerden schnell stattfindet. Ferner soll man die Mandeln vor dem Zerstoßen auf einem Drahtsiebe tüchtig schütteln und abreiben, um sie von anhängendem Staube zu befreien, worauf sie in einem eisernen Mörser zu nicht zu grobem aber auch nicht zu feinem Pulver zerstoßen werden. Das durch ein Sieb geschlagene Pulver soll man nicht zu lange an der Luft liegen lassen, sondern sogleich pressen. Zu diesem Zwecke füllt man mit dem Pulver den sogenannten Presssack, welcher entweder aus Haar- oder kräftigem Hanfgewebe genäht oder aus grauem Bindfaden gestrickt ist. Jedenfalls muss das Zeug, woraus man solche Säcke verfertigen lässt, so stark und elastisch sein, dass es unter dem starken Druck der Presse nicht zerreiße. Nach oben sollen sie etwas erweitert sein, damit man nach dem Pressen den Sack leicht über dem Presskuchen abstreifen kann. Einige nehmen anstatt eines Sackes ein flaches Presstuch von starkem Hanfzeug, in welches das Mandelpulver eingeschlagen wird. In dem einen wie in dem anderen Falle muss Presssack oder Presstuch nach dem Gebrauche, und zwar das aus Hanfzeug mit Lauge, wieder gut gereinigt werden. Man soll nicht zu viel Mandelpulver auf einmal der Pressung unterwerfen; ungefähr ein Pfund davon lässt sich ganz gut auspressen. Es ist hier nicht der Ort, von den hiezu dienenden verschiedenen Arten von Pressen



zu handeln; je stärker der Druck ist, welchem das Mandelpulver ausgesetzt wird, desto mehr erhält man von dem darin enthaltenen fetten Oel. Die Pharmakopoe verlangt ausdrücklich, dass kalt gepresst werde, dass also die Pressplatten nicht erwärmt werden, weil man mit Recht annimmt, dass das Mandelöl wie alle fetten Oele bei künstlicher Wärme rascher Sauerstoff anzieht und sich verändert als in der Kälte. Aber bei zu grosser Kälte soll das Pressen auch nicht vorgenommen werden, weil es hiebei zu dick ist als dass es leicht abfließen könnte; die geeignetste Zeit zum Pressen des Mandelöls ist der Sommer. Wenn nach Anwendung des stärksten Druckes, den man mit der Presse auszuüben vermag, kein Oel mehr abfließt, werde der Presskuchen aus dem Sacke oder Tuche herausgenommen und zu einer zweiten Pressung hergerichtet, um noch einen weiteren Theil des Oeles zu gewinnen. Man beschneide zuvor den Kuchen am Rande mit einem Messer, pulvere diese Abschnitzel, welche öltreicher als der übrige Kuchen sind, besonders und gebe dieses Pulver zu der Portion frischen Mandelpulvers, welches hierauf gepresst werden soll. Dann werde der Kuchen durch Stossen in ein etwas feineres Pulver verwandelt als das erste war, um dann wieder gepresst zu werden.

Das von der Presse abgeflossene Oel ist noch etwas trübe und muss in einer wohlverschlossenen Flasche an einem schattigen Ort und bei mässiger Temperatur mehrere Tage oder überhaupt so lange der Ruhe überlassen werden, bis sich die darin schwebenden wässerigen schleimartigen Theile, welche grösstentheils aus Emulsin bestehen, vollkommen zu Boden gesetzt haben und das darüber stehende Oel ganz klar erscheint. Es ist dann nicht nothwendig, das ganze Oel zu filtriren, sondern man giesse es klar vom Bodensatze ab und bringe den Rest und zwar den Bodensatz ganz zuletzt auf ein ganz trockenes Filtrum, welches während des Filtrirens bedeckt bleibe. Das klare Oel werde in ganz trockenen gut verschlossenen Glasflaschen an einem kühlen schattigen Orte aufbewahrt. Die von der zweiten Pressung zurückgebliebenen Presskuchen werden, nachdem man die Ränder zur weiteren Gewinnung des daran befindlichen Oeles weggeschnitten hat, wieder gepulvert, und, wenn man bittere Mandeln gepresst hat, zur Darstellung des Bittermandelwassers und des ätherischen Bittermandelöles benützt, während der Pressrückstand von den süssen Mandeln, gewöhnlich mit der Hälfte Weizenmehl gemengt und mit Bergamottöl aromatisirt, als sogenannte Mandelkleie zum Waschen der Hände dient. Ein kalt bereiteter wässriger Auszug des Pressrückstandes der süssen Mandeln ist wegen seines Emulsingehaltes ein vortreffliches



Mittel zur Zersetzung mancher organischen Stoffe, welche dadurch analog dem Amygdalin der bitteren Mandeln in Glykose und einen oder zwei andere einfachere Stoffe gespalten werden. So wird z. B. das Salicin dadurch gespalten in Glykose und Saligenin, zu dessen Darstellung jener Auszug der Mandelklee ein unerlässliches Mittel ist.

Es ist klar, dass man auch durch die beste Pressung nicht im Stande ist, alles in den Mandeln enthaltene fette Oel zu gewinnen. So erhält man von den 50 bis 54 Proc. Oel, welche in den süßen Mandeln enthalten sind, bloss 40 bis 45 Proc. Die bitteren Mandeln, welche weniger, nämlich gegen 40 Proc. fetten Oeles einschliessen, liefern davon durch Auspressen 30 bis 36 Proc.

Ein gutes Mandelöl ist vollkommen klar, von gelber Farbe und hat ein spec. Gewicht von 0,917 bis 0,920. Vollkommen geruchlos ist auch das frischeste Oel nicht, aber der eigenthümliche Geruch, leichter wahrnehmbar in der Wärme als in der Kälte, sei nur milde und lasse durchaus nichts Ranziges erkennen. Das Mandelöl besteht grösstentheils aus an der Luft nicht trocknendem Elain; es darf daher auch in der Kälte nicht dick werden und es bedarf erst der starken Kälte von 20 bis 24° C., bis sich daraus etwas festes Fett ausscheidet.

Das käufliche Mandelöl ist häufig mit Pfirsichkernöl gemischt, oder es wird auch nur letzteres für Mandelkernöl verkauft, was namentlich mit dem aus Frankreich bezogenen der Fall ist. Auch wird aus dem südlichen Frankreich unter dem Namen Aprikosenöl ein fettes Oel bezogen, welches dem Mandelöle ähnlich ist, aber, weil billiger als dieses, auch häufig damit gemischt wird. Versuche zur Erkennung einer solchen Vermischung haben Prof. Nicklès\*) in Nancy zu einer Reaction geführt, welche andere Oele zwar auch zeigen, welche aber das Aprikosenöl in einem hohen Grade besitzt, nämlich mit pulverigem Kalkhydrat eine Emulsion zu bilden, welche nach und nach und sogar in der Kälte eine salbenartige Konsistenz annimmt, während das Mandelöl sich in diesem Falle nicht emulsionirt, denn in der Ruhe scheidet sich das Kalkpulver allmählig wieder aus dem Oele aus und letzteres bekommt wieder seine frühere Klarheit. Die Anwendung von Kalkhydrat gestattet nicht allein die Gegenwart des Aprikosenöles im Mandelöle zu erkennen, sondern auch die Trennung dieser beiden Oelsorten zu bewerkstelligen. Die salbenartige Masse, welche weder ein Oel noch eine Seife ist, schmilzt

\*) Buchners n. Repertorium 15, 440.



im Wasserbade und stellt dann eine klare Flüssigkeit dar, welche beim Erkalten sich wieder verdickt; sie ist leichter als Wasser und schwimmt unzersetzt auf kochendem Wasser. In warmen Oelen ist sie löslich, aber beim Abkühlen scheidet sie sich in Form einer mehr oder minder intensiven Trübung aus, welche man durch Filtration entfernen kann. Da sie im Wasserbade schmelzbar ist, so lässt sie sich leicht durch warme Filtration vom überschüssigen Kalkhydrat befreien; sie ist dann im Schwefelkohlenstoff löslich, besonders wenn sie in einem Oel vertheilt ist. Unter Mithülfe gelinder Wärme wird die Masse durch Mineralsäuren zersetzt, wobei das Aprikosenöl unverändert frei wird. Zur Prüfung eines Mandelöles, welches im Verdacht steht, mit Aprikosenöl gemischt zu sein, nehme man 10 Grm. des Oeles und schüttele sie mit ungefähr 1,50 Grm. festen Kalkhydrats; hierauf erwärme man im Wasserbade und filtrire noch warm. Ist Aprikosenöl zugegen, so trübt sich die filtrirte ölige Flüssigkeit während des Erkaltes und wird weiss, welche Trübung beim Erwärmen verschwindet und beim Abkühlen wieder zum Vorschein kommt. Dieses Verfahren gestattet leicht einen Zusatz von 1 Proc. Aprikosenöl zu entdecken, aber das käufliche Mandelöl, welches in Frankreich benützt wird, enthält immer viel mehr von diesem Oele, welches im südlichen Frankreich im Grossen gewonnen wird. Es gibt nach der Erfahrung von Nicklès noch eine andere Art, Mandelöl und Aprikosenöl von einander zu unterscheiden, und diese ist auf die Wirkung gegründet, welche jedes derselben auf das Kupfer ausübt. Wenn man einen Tropfen des einen oder des anderen dieser Oele auf ein Messingblech bringt, so wird sich dasselbe binnen wenigen Stunden grün färben. Wenn aber das Oel zuvor gehörig mit Kalkhydrat behandelt worden war, so wird man einen auffallenden Unterschied wahrnehmen; das Aprikosenöl wird sich auch dann noch über Nacht grün färben, während das Mandelöl auf dem Messingblech farblos bleiben wird, und zwar können Tage und Wochen vergehen, ohne dass die geringste Veränderung eintritt.

Ueber die Mittel, Pfirsichkernöl vom Mandelöl zu unterscheiden und eine Beimischung des ersteren sowie anderer fetten Oele im Mandelöl zu erkennen, hat uns Hr. Fabrikbesitzer Bieber in Hamburg schätzenswerthe Mittheilungen gemacht. Nach dessen Versuchen gibt 1 Theil einer erkalteten Mischung gleicher Gewichtsmengen reiner concentrirter Schwefelsäure, rother rauchender Salpetersäure und Wasser mit 5 Theilen reinen Mandelöles ein schwach gelblichweisses Lini-ment; dagegen wird die gleiche Menge Pfirsichkernöl dadurch sofort pfirsichblüthroth, später dunkler orange gefärbt. Se-



samöl wird anfangs blass gelbroth, später schmutzig orange-roth gefärbt. Mohnöl und Wallnussöl geben ein etwas weiseres Liniment als Mandelöl. Mit reiner Salpetersäure von 1,40 spec. Gewicht gemischt gibt: Mandelöl ein blassgelbliches Liniment, Pfirsichkernöl sofort rothes Liniment, Sesamöl ein grünlichgelbes, später röthliches Gemisch, Mohnöl und Nussöl geben ein ganz weisses Liniment. Mit dem Salpeterschwefelsäure-Gemisch ist man im Stande, schon einen Zusatz von 5 Proc. Pfirsichkern- oder Sesamöl unzweifelhaft zu entdecken. Macht man sich Gemische von Mandelöl und Pfirsichkernöl in Abstufungen von 10 zu 10 Proc., und benutzt solche nach Zusatz des Säuregemisches als Farbenscala, so ist man im Stande, ziemlich annähernd den Procentgehalt eines nicht reinen Mandelöles festzustellen. Zur Unterscheidung, ob der Zusatz Pfirsichkern- oder Sesamöl ist, wendet man die erwähnte Prüfung mit Salpetersäure an.

Die pharmaceutischen Anwendungen des Mandelöles zur Emulsionsbereitung etc. sind bekannt.

### Oleum animale aethereum. Aetherisches Thieröl.

S. Bd. I, S. 194.

Zur Bereitung des ätherischen Thieröles soll das rohe Thieröl, welches das theerige Produkt der trockenen Destillation der Knochen ist und bei der Bereitung der Knochenkohle als Nebenprodukt in grosser Menge gewonnen wird, aus einer in ein Sandbad gesetzten Retorte bei gelinder Wärme so lange der Destillation unterworfen werden, als noch ein dünnflüssiges Oel übergeht, welches dann mit der vierfachen Menge Wassers wiederum destillirt werde und zwar so lange als das Destillat farblos oder nur wenig gefärbt erscheint. Das vom Wasser getrennte Oel muss in voll gefüllten und sehr gut verschlossenen Fläschchen, welche in Wasser untergetaucht sind, aufbewahrt werden.

Die Pharmakopoe hat die alte Benennung Oleum animale Dippelii als Synonym für die jetzige Benennung Oleum animale aethereum gewählt, wonach man glauben könnte, dass das heutige Präparat identisch sei mit dem öligen Produkt, welches Dippel durch trockene Destillation von getrocknetem Hirschblut und vierzigmalige Rectification des dabei gewonnenen theerigen Oeles erhalten hatte. Aber davon abgesehen, dass das ursprüngliche Dippel'sche Oel aus einem



Produkt der zerstörenden Destillation des Blutes erhalten wurde, während nun das ätherische Thieröl aus dem theorigen Produkt der trockenen Destillation des in den Knochen enthaltenen Leimes gewonnen wird, so verräth schon der Geruch, dass zwischen dem früheren thierischen Oele, welches ohne allen Zusatz so oftmal destillirt wurde, bis kein schwarzer Rückstand mehr blieb, wozu wenigstens 15 Destillationen nöthig waren, und dem nunmehr officinellen ätherischen Thieröl ein Unterschied besteht, wenn auch beide Präparate aus demselben Material, nämlich aus Knochen dargestellt werden.

Ueber das alte *Oleum animale Dippelii* hat Apotheker Klauer\*) in Mühlhausen im Jahre 1836 eine lesenswerthe Arbeit bekannt gemacht. Er hat, um dieses Präparat nach ursprünglicher Vorschrift zu erhalten, das nach jetziger Weise bereitete ätherische Thieröl im Wasserbad der fractionirten Destillation unterworfen. Der Geruch des zuerst übergegangenen kleineren Theiles war unverkennbar angenehmer als der des gewöhnlichen Thieröles, aber immer noch empyreumatisch. Auch der Geschmack war feiner, nicht so beissend und mehr zimmtartig. Die später übergegangene grössere Portion hatte nicht mehr den lieblichen Geruch des zuerst übergegangenen Oeles und einen weit brennenderen Geschmack. Der schwarze Rückstand in der Retorte hatte hingegen einen unerträglich stinkenden Geruch und Geschmack. Die hierauf folgenden Rectificationen des überdestillirten Oeles waren von denselben Erscheinungen begleitet, nur nahm der schwarze Rückstand, je länger destillirt wurde, immer mehr ab. Bei der 14. Destillation endlich blieb nichts mehr in der Retorte zurück, wesshalb die Arbeit als vollendet betrachtet wurde. Das Destillat der 14. Rectification stellte eine wasserhelle Flüssigkeit dar, welche das Licht stark brach, einen lieblichen Zimmtgeruch besass und einen feurigen brennenden, hinterher süsslichen Geschmack hatte, der an ein Gemisch von echtem Zimmt und Pfeffer erinnerte. Es hatte ein spec. Gewicht von 0,865 und entwickelte beim Erhitzen mit Kali Ammoniak, wesshalb man das Oel nicht, wie schon im vorigen Jahrhundert Burghart vorgeschlagen hatte, über gebrannten Kalk oder Aetzkali destilliren darf, weil dadurch die darin vorhandenen basischen Stickstoffverbindungen unter Freiwerden von Ammoniak zersetzt werden. Nach längerem Aufbewahren selbst an einem dunklen Ort wurde aber das Oel wieder gelb.

Ueber denselben Gegenstand sind dann auch von mir\*\*)

\*) Liebigs Annalen **19**, 135.

\*\*) Buchners Repert. **61**, 53.



Beobachtungen angestellt worden. Bei meinem ätherischen Thieröl war eine zwanzigmalige Destillation nothwendig, bis kein schwarzer Rückstand in der Retorte mehr zurückblieb. Das dadurch erhaltene Produkt hatte alle von Klauer beschriebenen Eigenschaften, nur konnte ich an ihm nicht den lieblichen Zimmtgeruch wahrnehmen. Der Geruch des Oeles hatte sich durch die so oft wiederholte Destillation allerdings merklich verändert und verfeinert; während es anfangs sehr widerlich roch, hatte es nun einen sehr erträglichen stark aromatischen kampfer- und entfernt zimmtähnlichen Geruch, der aber, wie gesagt, dennoch nicht der eigentliche Geruch des Zimmts selbst war und die Abkunft des Oeles noch deutlich verrieth. Ich habe dann das auf die beschriebene Art dargestellte Dippel'sche Oel noch einmal der Destillation unterworfen und habe einen sehr wechselnden Siedpunkt beobachtet. Das Oel kam schon bei  $105^{\circ}$  C. zum Kochen, aber von da an stieg das Thermometer beständig, bis es endlich  $158^{\circ}$  C. anzeigte. Einige Beständigkeit stellt sich ein zwischen  $130$  und  $135^{\circ}$ , wobei ungefähr die Hälfte des Oeles überdestillirt war. Ich nahm nun die Vorlage ab und sammelte das später übergehende besonders. Ausser dem Unterschied im Siedpunkt waren beide Destillate auch in anderer Beziehung merklich verschieden. Nr. 1 besass einen nicht unangenehmen starken zimmtähnlichen Geruch, einen stark beissend aromatischen, hinterher süsslichen Geschmack, der übrigens nicht lange andauerte; an der Luft wurde es nach längerer Zeit nur schwach gelblich; sein spec. Gewicht war  $0,866$ . Nr. 2 hatte ein spec. Gewicht von  $0,869$ , einen mehr kampferartigen und empyreumatischen Geruch und Geschmack und färbte sich bald rothbraun.

Diese und andere Beobachtungen beweisen hinlänglich, dass weder das ursprüngliche Dippel'sche Oel noch das ätherische Thieröl der neueren Pharmakopoen eine einfach zusammengesetzte Flüssigkeit ist, dass vielmehr auch dieses Produkt der trockenen Destillation sehr zusammengesetzter Natur ist, was auch durch nähere Untersuchungen bewiesen wurde. Der Chemiker Unverdorben\*) war der erste, welcher im Jahre 1826 erkannte, dass sich aus dem ätherischen Thieröl ausser anderen Stoffen mehrere von ihm Odorin, Animin, Olamin, Ammolin und Krystallin genannte flüchtige ölige, an das Ammoniak sich reihende Salzbasen darstellen lassen. Später hat Reichenbach\*\*) diese Arbeit einer

\*) Poggendorffs Annalen 11, 59 u. s. w.

\*\*) Schweiggers Journ. 61, 464 u. 62, 46,



experimentellen Kritik unterzogen, durch welche er darzuthun sucht, dass solche flüchtige Salzbasen im ätherischen Thieröl nicht existiren, dass sie nichts als Verbindungen von Ammoniak mit gemischten empyreumatischen Substanzen seien. Hingegen konnte er aus dem thierischen Theer so gut wie aus anderen Theersorten Eupion, Kreosot, Kapnomor, Picamar, Ammoniak, Mesit, Essigsäure etc. erhalten, wovon die meisten bei der Destillation auch in das ätherische Thieröl übergehen. Was aber die Gegenwart des Ammoniaks betrifft, so bemerkt Liebig\*) mit Recht, dass das reine Oel Curcumapapier nicht bräunt und dass, wenn es geschieht, diese Reaction von freiem Ammoniak herrührt, was durch Schütteln mit Wasser hinweggenommen werden kann. Es lässt sich mit ziemlicher Gewissheit behaupten, dass das Ammoniak nicht als Ammoniumsalz im ätherischen Thieröl enthalten ist, und dass, wenn daraus durch Behandlung mit Aetzalkalien Ammoniak ausgeschieden wird, diess wie auch andere von Reichenbach aufgefundene Stoffe ein Produkt der zersetzenden Einwirkung der ätzenden Alkalien auf andere Stoffe ist. In der That ist durch die neueren Untersuchungen von Anderson\*\*) mit Gewissheit bewiesen, dass im ätherischen Thieröl mehrere zum Theil auch im Steinkohlentheer vorhandene flüchtige Salzbasen vorkommen, dass also die Beobachtungen von Unverdorben der Hauptsache nach richtig sind. Ausser Anilin, womit Unverdorbens Krystallin identisch ist, Picolin und Pyrrol fand er darin Pyridin und noch andere Pyridinbasen: Lutidin und Collidin, sowie Methylamin, Aethylamin, Propylamin, Butylamin etc., ferner ölige Kohlenwasserstoffe, worunter, wie es scheint, auch Benzin und andere indifferente Oele. Ammon oder vielmehr kohlen-saures Ammon sowie Cyanammonium und Schwefelammonium sind wohl im rohen Thieröle enthalten, aber nicht in dem mit Wasser sorgfältig gewaschenen ätherischen Thieröle.

Das ätherische Thieröl muss klar, farblos oder etwas gelblich gefärbt sein und einen sehr starken Geruch besitzen. Die Pharmakopoe verlangt ferner, dass braun gewordenes Oel beseitigt werde. Da man aber ein solches Präparat durch eine neue Destillation wieder farblos machen kann, so wird wohl die Verwendung eines auf solche Weise wieder verbesserten Oeles auch gestattet sein. Die Eigenschaft des ätherischen Thieröles, durch Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes nach und nach rothbraun und zuletzt ganz dunkel

\*) Liebig's Annalen 19, 144.

\*\*) Liebig's Annalen 70, 32, 80, 44 u. 94, 358.



gefärbt zu werden, rührt offenbar von der Gegenwart des Pyrrols und vielleicht auch ähnlicher Stoffe her. Durch die gleichzeitige Einwirkung des Lichtes wird diese Veränderung begünstigt, wesshalb man zu ihrer Vermeidung die Glasfläschchen, worin man das Oel versendet und aufbewahrt, mit schwarzer Farbe zu überziehen pflegt. Dass aber auch ohne Einwirkung des Lichtes die Färbung des Oeles eintreten kann und dass dieselbe hingegen trotz Lichteinwirkung bei luftdichtem Verschluss nicht stattfindet, davon habe ich mich bei Gelegenheit meiner oben erwähnten Beobachtungen auf das Bestimmteste überzeugt. Ich habe einen Theil eines frisch destillirten und farblosen Oeles in einem offenen Gefässe an einem dunklen Orte stehen lassen, mit einem zweiten Theile füllte ich eine Glasröhre halb und mit einem dritten Theile eine andere Glasröhre ganz an, worauf ich die Röhren zuschmolz und dem Lichte aussetzte. Der an einem dunklen Orte und an der Luft aufbewahrte Theil wurde bald bräunlich und nach ein Paar Wochen undurchsichtig; der in der Röhre mit Luft eingeschlossene Theil färbte sich gelblich, während der dritte Theil nicht im geringsten seine Farblosigkeit verlor, obwohl er Wochen lang dem Lichte und häufig dem directen Sonnenlichte ausgesetzt war. Es wäre also am Besten, das ätherische Thieröl, um es farblos zu erhalten, in vollgefüllten zugeschmolzenen Glasröhren aufzubewahren. Die Pharmakopoe lässt es, wie schon erwähnt, in ganz gefüllten und sehr gut verschlossenen Fläschchen unter Wasser aufbewahren. Es kommt mitunter ein ätherisches Thieröl im Drogenhandel vor, welches die Eigenschaft hat, an der Luft farblos zu bleiben. Es ist mir nicht bekannt, wie der Fabrikant ein solches Produkt darstellt, ich denke aber, dass er hiezu kein langwieriges Verfahren einschlägt. Ich vermuthe, dass man hiezu das rohe Thieröl längere Zeit der Luft aussetzt, bevor man davon das ätherische Thieröl abdestillirt. Ich habe mich wenigstens überzeugt, dass ein solches Präparat, welches durch langes Stehen in einem schlecht verschlossenen Gefässe ganz dunkel gefärbt worden war, bei der Rectification ein Produkt gab, welches an der Luft beinahe farblos blieb.

Das ätherische Thieröl gilt als Nervinum; es wird dem kohlen-sauren Ammonium bei Bereitung des Ammonium carbonicum pyrooleosum zugesetzt und ist demnach auch im Liqueur Ammonii carbonici pyrooleosi und im Liqueur Ammonii succinici enthalten, von welchen Mitteln aber fast keine Anwendung mehr gemacht wird. Es wäre übrigens eine für einen Pharmakologen ganz würdige Aufgabe, die Wirkung sowohl des Pyrrols als auch der verschiedenen Pyridinbasen auf den thierischen Organismus zu studieren.



## Oleum Anisi. Anisöl.

S. Bd. I, S. 195.

Das Anisöl wird im Grossen in den Gegenden, in welchen, wie in Thüringen und im südlichen Russland, viel Anis kultivirt wird, destillirt; hiezu wird auch die Spreu benützt, obwohl diese viel weniger ätherisches Oel liefert als die gesäuberten Früchte, welche im Durchschnitt 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Proc. Oel geben. Wenn man den Anis im Grossen bezieht, so kann auch in anderen Gegenden das Anisöl mit Vortheil gewonnen werden. Es ist wohl kein ätherisches Oel so reich an Stearopten wie dieses, woher es kommt, dass es schon mehrere Grade über  $0^{\circ}$  zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Aber die Menge des Stearoptens kann natürlich keine gleiche sein, wesshalb der Erstarrungspunkt ein sehr veränderlicher und nach Angabe der Pharmakopoe zwischen  $+ 6$  und  $18^{\circ}$  C. liegender ist. Je reicher das Oel an Stearopten ist, desto weniger braucht es abgekühlt zu werden, um krystallinisch zu erstarren. Das aus Anisspreu destillirte Oel ist reicher an Stearopten und auch dickflüssiger wie das aus gereinigtem Anis gewonnene; nach verschiedenen Beobachtungen wechselt die Menge des Stearoptens von 25 bis 75 Procent von der Menge des Oeles, ja man will sogar gegen 80 Proc. Stearopten daraus abgeschieden haben. Aus dem so wechselnden Verhältniss von Stearopten und Eläopten folgt, dass auch das specifische Gewicht des Anisöles kein constantes ist, dasselbe wechselt von 0,98 bis 0,99 und darüber, so dass es dann vom spec. Gewicht des Wassers wenig entfernt ist, ja ein durch Alter und Verharzung verändertes Anisöl kann sogar etwas schwerer als Wasser sein.

Um den festen Theil des Anisöles, welcher nun den Namen Anethol führt, vom flüssigen Theil zu trennen und rein zu erhalten, muss man das bei  $0^{\circ}$  erstarrte Anisöl zwischen Fliesspapier pressen und diess so oft wiederholen, bis das Papier nicht mehr befleckt wird; hierauf löse man das Zurückgebliebene in warmem starkem Weingeist auf und lasse krystallisiren. Durch wiederholtes Lösen in warmen Weingeist und Umkrystallisiren kann das Anethol von noch anhängendem flüssigem Theil des Oeles vollkommen befreit werden. Das auf diese Weise isolirte Anethol krystallisirt in weissen spröden glänzenden Blättchen, welche bei  $21,1^{\circ}$  schmelzen und ein spec. Gewicht von 0,99 haben. Der Geruch ist schwächer und angenehmer als der des Anisöles. Seine Zusammensetzung wird ausgedrückt durch die Formel  $C_{10}H_{12}O$ . An der Luft nimmt das geschmolzene Anethol Sauerstoff auf und verharzt



sich allmähig. Durch andere Agentien wird es in verschiedene Stoffe, welche theoretisches Interesse haben, umgewandelt, so durch Salpetersäure in Anisaldehyd und Oxalsäure, dann noch in andere Produkte, deren Betrachtung nicht hierher gehört. Das Anethol kommt übrigens nicht bloss im Anisöl sondern wie sein Name sagt, auch im Fenchelöl, ferner im Sternanisöl und im Estragonöl (von *Artemisia Dracunculus* L.) vor.

Was den flüssig bleibenden Theil des Anisöles betrifft, welches flüssiges Anethol genannt wird, so ist derselbe, wie Blanchet und Sell\*) zuerst gefunden haben, ebenso zusammengesetzt wie das feste Anethol; es ist also mit diesem isomer, weil es trotz gleicher Zusammensetzung namentlich physikalische Verschiedenheiten zeigt. Aber eine absolute Trennung des flüssigen Anethols, welches sich an der Luft ebenfalls verharzt, vom festen dürfte kaum gelingen.

Das Anisöl wird in der Pharmacie zur Bereitung des Liquor Ammonii anisatus noch immer viel gebraucht.

### Oleum Aurantii Corticis. Pomeranzenschalenöl.

S. Bd. I, S. 195.

Das Pomeranzenschalenöl, welches bekanntlich in auf der Oberfläche der reifen Früchte befindlichen Bläschen eingeschlossen ist, wird aus Sicilien einfach auf die Art gewonnen, dass man die Oelbläschen durch eine mechanische Vorrichtung zerreisst, worauf man das ausfliessende Oel von einem Schwamm einsaugen lässt, aus welchem es dann ausgedrückt wird. Das auf diese mechanische Weise gewonnene Oel hat einen feineren Geruch als das durch Destillation mit Wasser erhaltene; es ist dünnflüssig, gelblich und hat im frischen Zustande ein spec. Gewicht von 0,85 bis 0,87, während ein Oel, welches durch Sauerstoffanziehung sich schon theilweise verharzt hat, ein höheres spec. Gewicht besitzt.

Das Pomeranzenschalenöl ist von Soubeiran und Capitaine\*\*) chemisch näher untersucht worden, zu welchem Zwecke dasselbe mit Wasser rectificirt und mit Chlorcalcium entwässert wurde. Das erste Destillat besass ein spec. Gewicht von 0,835; es kam bei 180° C. zum Sieden. Das zuletzt aufgefangene hatte ein spec. Gewicht von 0,837. Dieses Oel be-

\*) Liebigs Annalen 6, 287.

\*\*) Journ. de Pharm. 1849, 26, 65; Liebigs Annalen 34, 319.



sitzt ganz die Zusammensetzung des Terpenhinöles, es gehört also wie dieses zur Gruppe der Terpene und da es bei Einwirkung des salzsauren Gases wie das Terpenhinöl eine flüssige und eine feste salzsaure Verbindung liefert, so scheint es ebenfalls aus zwei isomeren Oelen zu bestehen.

Das Pomeranzenschalenöl wird, mit Zucker abgerieben, bisweilen als Oelzucker angewendet.

### Oleum Arantii Florum. Pomeranzenblüthenöl.

S. Bd. I, S. 195.

Das Pomeranzenblüthenöl wird im Grossen im südlichen Frankreich und in anderen Ländern des südlichen Europas, wo es viele Pomeranzenbäume gibt, aus den frischen Blüthen destillirt, aber trotz des starken Geruches dieser Blüthen ist die Ausbeute an ätherischem Oel doch nur eine sehr geringe, kaum 0,014 Procent betragende. Ein Theil des ätherischen Oeles der Blüthen bleibt natürlich im Wasser aufgelöst, womit die Blüthen destillirt werden und welches als sogenanntes vierfaches Orangenblüthenwasser in den Handel gebracht wird. Wenn aber die Beobachtungen von Soubeiran\*) richtig sind, so ist das ätherische Oel, welches bei der Destillation der Blüthen mit Wasser in diesem gelöst bleibt, ein anderes als dasjenige, welches sich als Neroliöl aus dem überdestillirten Wasser abscheidet; jenes soll nämlich lieblicher riechen als dieses, woher es kommt, dass eine Auflösung des Neroliöles im Wasser das echte Orangenblüthenwasser nicht zu ersetzen vermag.

Das Pomeranzenblüthenöl ist unmittelbar nach der Destillation wohl farblos oder fast farblos; die röthlichgelbe Farbe, welche das im Handel vorkommende Oel besitzt, rührt wohl von der oxydirenden Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffes her. Das Pomeranzenblüthenöl oder Neroliöl gehört zu den dünnflüssigen ätherischen Oelen; sein spec. Gemicht schwankt zwischen 0,82 und 0,90. Dieses ätherische Oel löst sich schon im gleichen Gewichte starken Weingeistes, setzt man aber zu dieser Lösung nach und nach eine grössere Menge Weingeist, so tritt Trübung ein und es scheidet sich eine krystallinische, in kaltem Weingeist schwer lösliche, in der Wärme schmelzbare und bei stärkerem Erhitzen flüchtige Substanz aus, welche

\*) Journ. de Pharm. 17, 619.



zuerst von Boullay\*) beobachtet, dann von Plisson\*\*) näher untersucht und Aurade (von aurantium und adeps) genannt worden ist, indem er dieselbe für eine Art Fett gehalten hat. Es ist diess wohl derselbe Körper, dessen Ausscheidung in Krystallen beim Aufbewahren des Neroliöles beobachtet worden ist. Der flüssige Theil des Neroliöles, welches in alkoholischer Lösung blau schillern soll, zerfällt nach den Versuchen von Gladstone\*\*\*) bei der Destillation in einen bei 173° C. siedenden Kohlenwasserstoff und in ein sauerstoffhaltiges Oel, dem die Fluorescenz und der eigenthümliche Geruch des Neroliöles zukommen soll.

Das Pomeranzenblüthenöl ist von der Pharmakopoe wohl nur deshalb aufgenommen worden, weil es einen Bestandtheil der Mixtura oleoso-balsamica bildet.

### Oleum Bergamottae. Bergamottöl.

S. Bd. I, S. 196.

Das Bergamottöl wird auf Sicilien aus den Fruchtschalen von Citrus Bergamia Risso in ähnlicher Weise wie das Pomeranzenschalen- und Citronenöl gewonnen. Dieses Oel ist dünnflüssig, blassgelb oder grünlichgelb und in jeder Menge Weingeist löslich, wodurch es sich von dem in Weingeist schwieriger löslichen Pomeranzenschalen- und Citronenöl unterscheidet. Das spec. Gew. des Bergamottöles bewegt sich zwischen 0,86 und 0,88.

Das käufliche Bergamottöl reagirt sauer, was von der Gegenwart von etwas Essigsäure herrührt. Wird das Oel mit Wasser der Destillation unterworfen, so erhält man es vollkommen farblos, aber das destillirte Oel riecht nicht mehr ganz so angenehm wie das rohe Oel. Das auf solche Weise destillirte und dann mit Chlorcalcium entwässerte Oel wurde zuerst von Ohme†) und später von Soubeiran und Capitaine ††) näher untersucht. Man muss aus deren Analysen den Schluss ziehen, dass auch dieses Oel wie das Pomeranzen-

\*) Journ. de Pharm. 14, 497.

\*\*) Ebendasselbst 15, 152.

\*\*\*) Chem. Soc. Journ. (2) 2, 1.

†) Liebigs Annalen 31, 316.

††) Journ. de Pharm. 26, 68 u. 509; Liebigs Annalen 34, 321 u. 35, 313.



schalen- und das Citronenöl der Hauptsache nach aus einem oder zwei Oelen von der Zusammensetzung des Terpeninöles und mithin von der Gruppe der Terpene ( $C_{10}H_{16}$ ) besteht, welchem Kohlenwasserstoffe aber, wie der Sauerstoffgehalt des Oeles anzeigt, eine gewisse Menge eines Hydrates dieses Oeles beigemischt ist, welchem durch Destillation mit wasserfreier Phosphorsäure der Wassergehalt entzogen werden kann. Was bei der Destillation des Oeles mit Wasser zuerst übergeht, enthält weniger Sauerstoff als der später übergehende Theil. Durch Einwirkung von salzsaurem Gas auf dieses Oel entsteht nur eine flüssige Verbindung. Mit der Zeit scheidet sich aus dem Bergamottöl ein Stearopten aus, welches schon öfter, zuletzt am genauesten von Ohme bei seiner oben erwähnten Arbeit über das Bergamottöl untersucht wurde. Ohme hat dieses Stearopten mit dem Namen Bergapten bezeichnet und dasselbe durch Pressen des im rohen Oele gebildeten Bodensatzes, Maceration mit Aether, wiederholtes Auflösen in siedendem Alkohol und Umkrystallisiren rein dargestellt. Das Bergapten krystallisirt in feinen farblosen Nadeln, es ist geruchlos und geschmacklos; in der Wärme schmilzt es zu einem farblosen Oele, welches beim Erkalten wieder zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Bei stärkerem Erhitzen sublimirt es unzersetzt; an der Luft verbrennt es mit leuchtender Flamme. In Wasser ist es kaum löslich, wenig löslich in kaltem Alkohol, aber in siedendem Alkohol so viel mehr, dass die Auflösung beim Erkalten zu einem Magma geseht. Diesen Körper hat Ohme ebenso zusammengesetzt gefunden wie Mulder\*) bei einer früheren Analyse, aber die aus der Analyse berechnete Formel  $C_9H_6O_3$  gewährt keinen klaren Einblick in die Bildung des Bergaptens aus dem Bergamottöle, aus dem es durch oxydirenden Einfluss der Luft entstanden zu sein scheint.

Das Bergamottöl wird in den Apotheken zur Bereitung von Acidum aceticum aromaticum gebraucht; am meisten aber benützt man es zum Aromatisiren der Haarpomade.

### Oleum Cacao. Kakaobutter.

S. Bd. I, S. 196

Die Kakaobutter wird durch warmes Pressen der fettreichen Kakaosamen, Kakaobohnen genannt, gewonnen. Wenn

\*) Liebigs Annalen 31, 70.



man dieselbe selbst darstellen will, was sehr zu empfehlen ist, so röste man zuvor diese Samen in einem flachen eisernen Kessel unter Umrühren oder in einer Kaffeetrommel bei gelindem Feuer, bis die Schalen spröde und brüchig geworden sind und sich durch Drücken leicht zerbrechen und abschälen lassen. Die geschälten Samen werden hierauf in der Kälte in einem eisernen Mörser zu ziemlich feinem Pulver gestossen, welches man durch ein feines Speciessieb von Draht schlage und dann zum Schmelzen des Fettes in einem eisernen Kessel am besten im Dampfbade erwärme, bis es zur gleichartigen breiigen Masse geworden ist. Diese muss man sogleich in einen warm gehaltenen Pressbeutel von starkem dichtigem Hanfzeug bringen und zwischen zuvor erwärmten Platten unter allmählig verstärkter Kraft der Pressung unterworfen. Damit die Pressplatten bei länger dauernder Operation nicht erkalten und das Fett in der Presse erstarre, hat man in grösseren Anstalten hohle Pressplatten, welche durch heisses Wasser anhaltend warm gehalten werden können. Da man in den gewöhnlichen pharmaceutischen Laboratorien eine solche beim Arbeiten im Grossen gewiss ganz zweckmässige Einrichtung kaum benützen wird, so soll hier auf deren Beschreibung nicht näher eingegangen werden. Jedenfalls muss der Presskuchen noch einmal gepulvert, das Pulver wieder erwärmt und abermals warm gepresst werden, um noch einen Theil des Fettes zu gewinnen. Von den in den entschälten Kakaosamen enthaltenen 44 bis 56 Procent Fett gewinnt man durch gute zweimalige Pressung 30 bis 35 Procent. Da das ausgepresste Fett in den meisten Fällen noch nicht rein ist, so muss es im schmelzenden Zustande durch ein getrocknetes Filter entweder in einem durch heisses Wasser erwärmten Trichter (Opodeldokitrichter) oder in einem gewöhnlichen, im Trockenschrank stehenden Trichter filtrirt werden. Das durch Schmelzen dünnflüssig gewordene Fett filtrirt ziemlich leicht; zuletzt werde es in Kapseln zu Tafeln ausgegossen, welche man in quadratische Stückchen abzuthellen pflegt. Der Presskuchen wird gepulvert und als entölte Kakaomasse zur Bereitung diätetischer Kakaopräparate verwendet.

Die Kakaobutter ist frisch nie ganz weiss, sondern gelblichweiss und wird erst mit dem Alter, besonders bei Einwirkung des Lichtes blasser. Sie riecht schwach nach Kakao und schmeckt, auf der Zunge zerdrückt, milde angenehm. Sie ist eines der härtesten Pflanzenfette, fester als Hammelstalg, woraus sich schon ergibt, dass darin der Gehalt an Elain relativ gering ist und dass das feste Fett vorherrscht. Was die Natur des letzteren betrifft, so ergibt sich aus den bisherigen Untersuchungen und namentlich aus denjenigen von Ste n-



house \*) und von Specht und Gössmann\*\*), dass dasselbe vorherrschend aus Stearin mit nur wenig Palmitin besteht. Es hat zwar A. Mitscherlich\*\*\*) in seiner Monographie über den Kakao und die Chocolate als Hauptbestandtheil des Kakaofettes ein von ihm für eigenthümlich gehaltenes Kakaostearin beschrieben, welches aus Aether in warzenförmigen Krystallgruppen anschießt und durch Verseifung eine bei 65° C. schmelzende fette Säure und Oelsäure geben soll, allein dieses Kakaostearin scheint doch nur ein von Elain noch nicht vollkommen befreites Stearin gewesen zu sein. Uebrigens scheint das quantitative Verhältniss zwischen Elain, Stearin und Palmitin in der Kakaobutter ein ziemlich constantes zu sein, indem dieses Fett gewöhnlich zwischen 29,5 und 30° C. schmilzt und bei 23 bis 24° C. erstarrt. In keinem Fett scheint das Stearin in so vorherrschender Menge vorhanden zu sein wie im Kakaofett, wesshalb dasselbe eines der besten Materialien zur Darstellung reiner Stearinsäure ist.

Die Kakaobutter ist eines der am wenigsten veränderlichen talgartigen Fette und da sie nicht leicht ranzig wird, so verdient sie in allen den Fällen, in welchen Unschlitt zum Einschmieren der Haut benützt wird, den Vorzug vor anderen Talgarten. Zur Bereitung von Suppositorien wird die Kakaobutter auch manchmal benützt.

### Oleum Cajeputi. Cajaputöl.

S. Bd. I, S. 196.

Das Cajaputöl oder wohl richtiger Cajuputöl (von dem malaischen Kaju, weiss und putie, Holz) wird auf den molukkischen Inseln und namentlich auf Buru aus den aromatischen ölfreichen Blättern von *Melaleuca Leucadendron* L. und dessen Abarten durch Destillation mit Wasser in kupfernen Destillirblasen gewonnen; hiezu soll auf der Insel Buru nur jene Form des Cajuputbaumes benützt werden, welche von J. E. Smith als *Melaleuca minor* unterschieden worden ist. Das dort gewonnene und durch den englischen Handel zu uns gebrachte ätherische Oel hat immer eine grünliche

\*) Liebigs Annalen **36**, 56.

\*\*) Ebendaselbst **90**, 126.

\*\*\*) Der Cacao und die Chocolate; Berlin 1859; Chem. Jahresbericht für 1859, 593.



oder gelblichgrüne Farbe, welche man einem von den kupfernen Destillirgefäßen herrührenden Gehalt von Kupferoxyd zuschreibt. Da aber die Menge des im käuflichen Cajuputöle aufgelösten Kupfers nur sehr gering ist und ein Tausendstel kaum überschreitet, auch schon öfter ein kupferfreies grünes Cajuputöl beobachtet worden ist, so dürfte die grüne Farbe dieses Oeles nicht allein von Kupfer sondern auch von bei der Destillation mitgerissenen Chlorophylltheilen der Blätter herühren und in der That hat man in diesem Oele auch chlorophyllhaltiges Harz aufgelöst angetroffen. Uebrigens gehört das Cajuputöl zu den sehr dünnflüssigen und in Weingeist sehr leicht löslichen ätherischen Oelen. Es hat einen durchdringend gewürzhaften kampferartigen Geruch und einen brennenden, hintennach kühlenden Geschmack. Das spec. Gew. wechselt von 0,92 bis 0,94 und darüber.

Das Cajuputöl ist zuerst im Jahre 1833 von Blanchet \*) genau analysirt worden. Hiezu wurde der bei der Destillation des Oeles für sich zuerst übergegangene farblose Theil, dessen Siedpunkt bei 133° C. war und der bei 25° C. ein spec. Gewicht von 0,9196 zeigte, verwendet. Die bei der Analyse erhaltenen Zahlen führten zur Formel  $C_{10}H_{18}O$ , wonach das Cajuputöl dieselbe Zusammensetzung besitzt wie der Borneokampfer und als das Hydrat eines mit dem Terpenthinöle gleich zusammengesetzten Kohlenwasserstoffes,  $C_{10}H_{16} + H_2O$ , betrachtet werden kann. Zu demselben Resultate kam auch Schmidl \*\*) bei einer späteren Untersuchung des Cajuputöles. Er fand, dass davon bei 175 bis 178° C. etwa  $\frac{2}{3}$  klar und farblos überdestillirten, während das bei 178 bis 250° C. Uebergegangene allmählig dunkler, zuletzt dunkelgrün und undurchsichtig erschien. Als Rückstand in der Retorte blieb etwas Kohle und Kupfer. Der zwischen 175 und 178° C. überdestillirte Theil, welcher ganz die von Blanchet gefundene Zusammensetzung zeigte, wurde von Schmidl Cajuputenhydrat genannt. Diese Verbindung siedet bei 175° C., hat bei 17° C. ein spec. Gewicht von 0,903, wird bei längerer Einwirkung feuchter Luft sauer, bei Einwirkung ätzender Alkalien in Harz verwandelt, welches mit den Alkalien Verbindungen eingeht, und durch concentrirte Schwefelsäure im heissen Zustande, indem 2 Molecülen des Oeles 1 Mol. Wasser entzogen wird, in Cajuputenmonohydrat,  $2 C_{10}H_{16} + H_2O$ , übergeführt. Bei längerer Berührung des rohen Oeles mit verdünnter Schwefelsäure entsteht hingegen

\*) Liebigs Annalen 7, 161.

\*\*) Transact. of the R. Soc. of Edinburgh 22, Part VI, 360; Journ. f. prakt. Chem. 82, 189.



ein krystallinisches höheres Hydrat von der Formel  $C_{10}H_{16} + 3 H_2O$ . Durch öftere Destillation des Cajuputenhydrates über wasserfreie Phosphorsäure wird es unter Wasserentziehung in drei isomere Oele von der Zusammensetzung des Terpenthinöles,  $C_{10}H_{16}$ , umgewandelt, wodurch die nähere Beziehung des Cajuputöles zur Gruppe der Terpene weiter nachgewiesen ist, ebenso durch die Einwirkung salzsauren Gases auf das mit  $\frac{1}{3}$  Volumen Alkohol oder starker wässriger Salzsäure gemischte Oel, wodurch die krystallisirbare Verbindung  $C_{10}H_{16} + 2 HCl$  entsteht, welche bei der Destillation und auch durch Erhitzen mit wässriger oder weingeistiger Kalilösung unter Verlust der Hälfte Salzsäure in das ölige Monohydrochlorat,  $C_{10}H_{16} + HCl$  umgewandelt wird. Durch Behandlung des mit sehr verdünnter Salpetersäure gemischten rectificirten Oeles mit salzsaurem Gas erhält man die Chlorverbindung  $C_{10}H_{16}Cl_2$  als klare braune Flüssigkeit und durch Einwirkung von Brom auf das rectificirte Oel die krystallisirbare Bromverbindung  $C_{10}H_{16}Br_4$ , endlich durch Auflösung von Jod unter Wärmeentwicklung die ebenfalls krystallisirbare Verbindung  $C_{10}H_{16}HJ + H_2O$ . Ausser diesen Verbindungen und Zersetzungsprodukten sind noch einige andere mit dem Cajuputöle erhalten worden, welche aber hier nicht aufgezählt zu werden brauchen.

Die Pharmakopoe verlangt, dass ein kupferhaltiges Oel verworfen werde. Da sie aber das Oel zum medicinischen Gebrauch rectificiren lässt, so ist nicht einzusehen, warum man den Ankauf eines kupferhaltigen Cajuputöles nicht gestatten soll, da ja doch das Kupfer, abgesehen von seiner sehr geringen Menge, bei der Rectification des Oeles in der Retorte zurückbleibt. Uebrigens lässt sich das Cajuputöl vom Kupfer nicht bloss durch Rectification, sondern auch mittelst Kohle entfernen, wie Vasmer\*) gefunden hat. Man braucht das Oel nur mit etwas thierischer Kohle zu schütteln und dann zu filtriren, um es nicht nur kupferfrei sondern überhaupt farblos zu erhalten. Auch durch Schütteln mit verdünnter Kalilauge lässt sich nach Schönfelder\*\*) einem kupferhaltigen Oele das Kupfer leicht entziehen. Uebrigens ist es sehr leicht, das Kupfer in einem damit verunreinigten Cajuputöle nachzuweisen. Man braucht nur etwas von dem zu prüfenden Oele in einem porzellanenen Glühschälchen verdunsten zu lassen, den etwa gebliebenen Rückstand zu glühen, dann mit ein Paar Tropfen Salpetersäure zu übergiessen, diese bei gelinder Wärme verdunsten zu lassen und dann auf den Rückstand einige Tropfen Aetzammoniak zu bringen, so wird sich dieses bei Gegenwart von

\*) Brandes Archiv d. Pharm. **37**, 248; Buchners Report. **39**, 112.

\*\*) Buchners Repertorium **38**, 119.



Kupfer intensiv blau färben. Mit Essigsäure angesäuert wird auf Zusatz von Ferrocyankalium die bekannte röthlichbraune Trübung von Ferrocyankupfer entstehen. Ein kupferhaltiges Cajuputöl wird durch Schütteln mit Wasser, welches mit ein wenig Salzsäure angesäuert ist, entfärbt. Im salzsauren Wasser lässt sich dann, besonders nach dem Eindampfen auf ein kleineres Volumen, das Kupfer leicht mittelst Schwefelwasserstoffwasser, Aetzammoniak, Ferrocyankalium etc. auffinden.

Das Cajuputöl wurde als excitirendes und krampfstillendes Mittel angerühmt; besonders wurde es im Jahre 1831 häufig aber leider auch ohne Erfolg gegen Cholera anzuwenden versucht. Es mag ähnliche Wirkungen wie der Kampfer haben, vor dem es aber nichts voraus zu haben scheint. Die beste Form zu seiner innerlichen Anwendung ist die Oelzuckerform. Oefter wird es zur Stillung von Zahnschmerzen ähnlich dem Nelkenöl gebraucht, indem man ein Paar Tropfen davon auf Baumwolle in den hohlen Zahn bringt.

### Oleum Cajeputi rectificatum. Gereinigtes Cajuputöl.

S. Bd. I, S. 196.

Zur Reinigung des Cajuputöles lässt die Pharmakopoe dasselbe mit der sechsfachen Menge Wassers so lange destilliren, als das Oel noch farblos oder gelblich übergeht. Diess geschieht am besten in einer tubulirten gläsernen Retorte mit angefügter gut abzukühlender Vorlage. Zu weit darf man die Destillation nicht treiben, weil sonst der Rest des Oeles zu gefärbt übergehen würde; wenn  $\frac{3}{4}$  des Oeles übergegangen sind, beendige man die Destillation. Man hält zwar jetzt die Reinigung des Cajuputöles mittelst Rectification für medicinsche Zwecke nicht mehr für nothwendig, weil der Kupfergehalt, wenn ein solcher überhaupt existirt, so gering ist, dass er bei der arzneilichen Anwendung gewiss keinen Nachtheil hat. Allein wenn man ein reines, nicht nur kupferfreies, sondern auch von chlorophyllhaltigem Harz reines Oel haben will, dann bleibt nichts anderes übrig als es auf die vorgeschriebene Weise zu rectificiren. Es versteht sich von selbst, dass das gereinigte Oel in einer luftdicht verschlossenen Flasche aufbewahrt werde.



### Oleum Calami. Kalmusöl.

S. Bd. I, S. 197.

Das Kalmusöl gehört zu denjenigen ätherischen Oelen, welche, wenn auch frisch destillirt, eine dickliche Consistenz haben. Diese nimmt aber mit der Zeit zu, besonders wenn das Oel nicht ganz luftdicht verschlossen aufbewahrt wird, auch die anfangs gelbliche Farbe geht später in eine bräunliche und braunrothe über. Ueber das specifische Gewicht dieses neutralen Oeles herrschen sehr verschiedene Angaben; man kann sagen, dass das spec. Gewicht des frisch destillirten Oeles 0,900 nicht viel überschreitet und dass ein älteres Oel ein höheres spec. Gewicht und zwar bis zu 0,962 haben kann. In Wein-geist ist das Kalmusöl sehr leicht löslich.

Zur Destillation dieses Oeles soll man die Kalmuswurzel nicht schälen, weil die Wurzelrinde reicher an ätherischem Oel ist als der entschälte Wurzelstock, denn aus ersterer kann man im frischen Zustande 1,1 Proc. Oel erhalten, während der letztere nur etwa 0,5 Proc. liefert. Aus dem getrockneten Wurzelstock bekommt man durchschnittlich 1,0 bis 1,2 Proc. ätherischen Oeles. Uebrigens soll das bloss aus der Wurzelrinde destillirte Oel eine dunklere Farbe haben als das aus dem geschälten Rhizom gewonnene.

Ueber die Natur des Kalmusöles haben uns zuerst die Versuche von Schnedermann \*) Aufklärungen verschafft. Nach denselben besteht dieses flüchtige Oel aus zweierlei Oelen, die jedoch nicht scharf zu trennen waren. Bei wiederholten fractionirten Destillationen mit Wasser ging zuerst ein farbloses Oel über, welches nur  $1\frac{1}{2}$  Proc. Sauerstoff enthielt und ohne Zweifel im reinen Zustande ein sauerstoffreies Oel von der Zusammensetzung des Terpenthinöles ist. Die ganz zuletzt übergegangene Portion hatte  $195^{\circ}$  C. Siedepunkt und enthielt 8,29 Proc. Sauerstoff. Im Rückstand blieb ein so wenig flüchtiges Oel, dass es mit Wasser nicht mehr überdestillirte. Diese Portion enthielt Harz aufgelöst und kam erst bei  $260^{\circ}$  C. zum Sieden. Nach einer späteren Untersuchung von Gladstone \*\*) besteht das Kalmusöl fast ganz aus einem bei  $260^{\circ}$  C. siedenden Kohlenwasserstoff; nur gegen Ende der Destillation geht eine kleine Menge jenes blauen öligen Stoffes über, welcher von Leblanc Coerulein und von Piesse Azulen genannt wurde und welcher auch durch Destillation des Kamillen-

\*) Liebigs Annalen 41, 374.

\*\*) Chem. Soc. Journ. (2) 2, 1; Chem. Centralbl. 1864, 575.



Schafgarben- und Wermuthöles erhalten worden ist. Auch von Kurbatow \*) ist das Kalmusöl untersucht worden. Durch Fractioniren und wiederholtes Destilliren über Natrium erhielt er daraus ein Terpen, welches zwischen 158 und 159° C. siedet und mit Salzsäuregas eine krystallisirbare Verbindung liefert. Der zwischen 250 und 255° C. siedende Theil des Oeles, welcher dunkelblau ist und Azulen enthält, wird durch Destillation über Natrium entfärbt und zeigt dann auch die Zusammensetzung eines Terpenes, ohne sich mit Salzsäuregas zu verbinden. Von dem flüchtigeren, zwischen 158 und 159° C. siedenden Terpen konnten nur 5 Proc. erhalten werden; fast die Hälfte des rohen Oeles kochte zwischen 240 und 270° C., aber der Siedepunkt erhöht sich zuletzt über 360° C. und in allen diesen so wenig flüchtigen Portionen des Oeles ist das tiefblaue Azulen enthalten.

Vom Kalmusöl pflegen die Aerzte keine Anwendung mehr zu machen.

### Oleum camphoratum. Kampferöl.

S. Bd. I, S. 197.

Das officinelle Kampferöl wird durch Auflösen von 1 Theil Kampfer in 9 Theilen Provenceröl bereitet. Durch gelindes Erwärmen wird die Auflösung sehr befördert. Ist sie vollendet, so muss das Oel in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Das Kampferöl wird häufig theils für sich und theils mit Salmiakgeist gemischt, als Linimentum ammoniato-camphoratum zu Einreibungen benützt.

### Oleum Carvi. Kümmelöl.

S. Bd. I, S. 197.

Das aus den Kümmelfrüchten mit Wasser destillirte ätherische Oel ist frisch bereitet dünnflüssig und farblos, aber mit der Zeit, wenn es mit der Luft öfter in Berührung kommt, wird es blassgelblich, auch verharzt es sich, wenn es schlecht verschlossen aufbewahrt wird, theilweise und wird etwas dicker. Das frisch destillirte unveränderte Oel ist neutral und hat ein

\*) Liebigs Annalen 173, 4.



spec. Gewicht zwischen 0,90 und 0,91 und auch darüber. Es gehört zu den in Weingeist sehr leicht löslichen Oelen. Man erhält aus dem gereinigten getrockneten Kümmel 3,4 bis gegen 4 Proc. Oel. Aber in den Destilliranstalten, wo Kümmelöl im Grossen destillirt wird, wird auch aus dem Kümmelspreu ätherisches Oel gewonnen, welches oft mit Terpenthinöl gefälscht ist und an Liqueurfabriken verkauft wird. Mischt man reines Kümmelöl mit der gleichen Menge starken Weingeist, so entsteht sofort eine klare Lösung. Aber ein mit Terpenthinöl verfälschtes Oel erscheint beim beginnenden Schütteln mit Weingeist milchig und erst später wird die Mischung klar. Auch kann eine geübte Nase eine Verfälschung mit Terpenthinöl leicht erkennen.

Die Untersuchungen von Völekel\*) und von Schweizer\*\*) haben bewiesen, dass das Kümmelöl der Hauptsache nach ein Gemisch von zwei Oelen ist, einem sauerstofffreien,  $C_{10}H_{16}$ , welches Carven genannt wurde und bei der Destillation zuerst übergeht, und von einem minder flüchtigen,  $C_{10}H_{14}O$ , Carvol genannt. Das Carven beginnt bei  $173^{\circ}C$ . zu sieden, riecht schwach und angenehm, hat bei  $15^{\circ}C$ . ein spec. Gewicht von 0,861 und bildet mit Salzsäuregas eine krystallisirbare Verbindung von der Formel  $C_{10}H_{16}, 2 HCl$ . Das Carvol, welches wie Kümmelöl riecht und bei  $15^{\circ}C$ . ein spec. Gewicht von 0,953 hat, siedet erst über  $250^{\circ}C$ . Es hat, wie Varrentrapp\*\*\*) beobachtet hat, die Eigenschaft, mit Schwefelwasserstoff eine krystallisirbare, durch Einwirkung einer weingeistigen Lösung von Schwefelammonium entstehende Verbindung,  $2 C_{10}H_{14}O, H_2S$ , zu bilden, durch deren Zersetzung mittelst weingeistiger Kalilösung das Carvol isolirt werden kann. Beim Destilliren über glasige Phosphorsäure oder festes Kalihydrat wird es in das isomere schwerere dickflüssige und kreosotähnlich riechende Carvacrol verwandelt. Aber auch mit Thymol und Cuminalkohol ist das Carvol isomer.

Das Kümmelöl gilt als Carminativum bei Blähsucht der Kinder, wird aber von den gebildeten Aerzten in der Regel nicht verordnet.

### Oleum Caryophyllorum. Nelkenöl.

S. Bd. 1, S. 197.

Die Pharmakopoe beschreibt das Nelkenöl als dickflüssig.

\*) Liebigs Annalen 35, 308 und 85, 246.

\*\*) Journ. für prakt. Chemie 24, 257.

\*\*\*) Handwörterbuch der Chemie 4, 686.



gelblich oder gelbbraun, schwerer als Wasser und in jeder Menge Weingeist löslich. Dieses ätherische Oel wird an Seeplätzen und namentlich in Holland in so grosser Menge destillirt, dass sich dessen Darstellung im Kleinen unmöglich lohnt, obwohl die Ausbeute bei richtiger Arbeit eine bedeutende, 16 bis 18 Procent betragende ist. Die Dampfdestillation ist auch hiezu die beste. Bei der früheren Art der Destillation hat man zur Erhöhung des Siedepunktes in dem Wasser, womit die Gewürznelken in der Destillirblase gekocht wurden, Kochsalz oder Glaubersalz aufgelöst, aber man hat sich überzeugt, dass man bei gehörig verlängerter Dampfdestillation der grob gepulverten Gewürznelken fast ebenso viel Oel erhält als nach Zusatz von viel Salz zum Wasser und dass der pecuniäre Nutzen durch vermehrte Ausbeute bei starkem Kochsalzzusatz wieder aufgewogen wird durch die Kosten des anzuwendenden Salzes. Ueber die Destillation des Nelkenöles haben übrigens Jahn\*) und van Hees\*\*) schätzenswerthe Beobachtungen gemacht. Zur Destillation des Nelkenöles im Grossen benützt man aber auch die Nelkenstiele, die indessen etwa nur 4 Proc. Oel liefern, welches in reichlicherer Menge den Kohlenwasserstoff enthalten soll als wie das echte Gewürznelkenöl. Weil eben dieses Oel ein Gemisch von zwei verschiedenen chemischen Individuen in wechselnden Mengenverhältnissen ist, so erklärt es sich, dass das spec. Gewicht auch dieses Oeles kein constantes ist; dasselbe schwankt zwischen 1,04 bis 1,07.

Bonastre\*\*\*) hat zuerst gefunden, dass bei der Behandlung des Nelkenöles mit Alkalien und auch mit anderen Salzbasen krystallinische Verbindungen entstehen. Aber Ettling†) hat hierauf bestimmt nachgewiesen, dass dieses Oel, was übrigens Bonastre auch schon vorübergehend beobachtet hat, nicht allein aus der Substanz besteht, welche mit Salzbasen diese Verbindungen eingeht, sondern dass, wenn man Nelkenöl mit ätzender Kalilauge destillirt, während der saure Bestandtheil des Oeles vom Kali gebunden wird, mit Wasser ein auf diesem schwimmendes Oel übergeht, dessen spec. Gewicht 0,918 ist, welches die Zusammensetzung des Terpenthinöles hat und mit salzsaurem Gas eine krystallinische Verbindung bildet. Das bei dieser Destillation mit Kali in Verbindung gebliebene saure Oel, welches Nelkensäure genannt

\*) Archiv der Pharm. (2) 66, 129.

\*\*) Ebendasselbst 69, 41.

\*\*\*) Journ. de Pharm. 13, 464 und 513.

†) Liebigs Annalen 9, 68.



wurde, kann aus dieser Verbindung leicht durch Phosphorsäure oder Schwefelsäure frei gemacht und durch Destillation für sich dargestellt werden. Dieser saure Theil des Nelkenöles, welcher später den Namen Eugensäure erhielt und nun Eugenol heisst, hat im ganz reinen Zustande die Formel  $C_{10}H_{12}O_2$  und steht zum Phenol in inniger Beziehung. Er stellt eine schwach sauer reagirende Flüssigkeit dar, welche den Geruch und Geschmack des Nelkenöles hat, ein spec. Gewicht von 1,08 bei 8° C. besitzt und bei 251° C. siedet. In Berührung mit Luft wird das Eugenol nach und nach braun; seine alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid blau gefärbt. Es sei hier noch bemerkt, dass das Eugenol den vorherrschenden Bestandtheil des Nelkenöles bildet und diesem den scharf brennenden Geschmack ertheilt, dass es aber auch im Pimentöl, im ätherischen Oel der Blätter des Ceylon'schen Zimmtbaumes und in demjenigen der weissen Canellrinde sowie der Lorbeeren vorkommt.

Das Nelkenöl findet Anwendung als Mittel gegen cariösen Zahnschmerz, indem man davon etwas auf Baumwolle in den hohlen Zahn zur Betäubung des schmerzenden Nerven bringt. Auch bildet es einen Bestandtheil der *Mixtura oleosobalsamica*.

### Oleum Chamomillae aethereum. Aetherisches Kamillenöl.

S. Bd. I, S. 198.

Ein gutes reines ätherisches Kamillenöl ist, den Anforderungen der Pharmakopoe entsprechend, tiefblau, dick, bei verminderter Wärme fast von butterartiger Consistenz und in 8 bis 10 Theilen Weingeist löslich. Dem ist noch beizufügen, dass es den reinen Kamillengeruch im hohen Grade, einen gewürzhaft erwärmenden Geschmack und ein spec. Gewicht von 0,92 bis 0,94 besitzt und dass es unter Luft- und Lichteinfluss grün und zuletzt braun und schmierig wird, wesshalb es in einem wohlverschlossenen Gefässe bei Abschluss des Lichtes aufbewahrt werden muss.

Ueber die Darstellung des ätherischen Kamillenöles sind namentlich von Apotheker Zeller\*) in Nagold und dann von Apotheker Steer\*\*) in Kaschau in Ungarn für die Praxis sehr

\*) Buchners Repertorium 25, 467. Studien über äth. Oele. Landau 1855.

\*\*) Buchners Repertorium 61, 85.



schätzenswerthe Erfahrungen mitgetheilt worden. Namentlich ergibt sich aus diesen Beobachtungen, dass auch bei der Bereitung dieses Oeles die Dampfdestillation entschieden den Vorzug verdient und dass frische Kamillen viel mehr ätherisches Oel liefern als mehrjährige Blüten, obwohl die Ausbeute aus jenen verhältnissmässig auch nur gering ist. Am geeignetsten hiezu sind frisch getrocknete Kamillen mit etwa noch 20 Proc. Feuchtigkeit. Die grösste Ausbeute aus solchen, nämlich 0,41 Proc. hat Steer erhalten; Zeller gewann im Maximum 0,36 Proc. Oel, allein in der Regel beträgt die erhaltene Menge desselben nur 0,12 Proc. oder wenig darüber. Aber kein ätherisches Oel bietet bei der Darstellung nach Steer's Erfahrung so viele Schwierigkeiten dar als wie das Kamillenöl. Eine der grössten fand er im Aufsammeln des Destillats in einer gläsernen Vorlage, was in der Adhäsion des Oeles an den Wänden des Glases seinen Grund hat, längs welchen sich der grösste Theil nach abwärts senkt und mit dem Wasser in kleinen Kügelchen abläuft, so dass nur eine kleine Menge Oel sich obenauf ansammeln kann. Steer setzte die gläserne Vorlage mit bestem Erfolg durch eine inwendig gut polirte von reinem Zinn, worin sich das Oel vom Wasser so gut abschied, dass dieses ganz klar und ungefärbt abliess und die Menge des abgeschiedenen Oeles eine unerwartet grosse war. Zur Absonderung des Oeles vom Wasser wurde auch ein Trichter von Weissblech angewendet.

Die chemische Natur des Kamillenöles hat zuerst Bornträger \*) durch einige Versuche aufzuklären gesucht. Er hat sich überzeugt, dass das Oel bei der Rectification mit Wasser seine tiefblaue Farbe behält. Schüttelt man das mit überdestillirte Wasser, welches bekanntlich farblos ist, mit Aether, so hinterlässt dieser nach dem Verdunsten eine sehr kleine Menge eines fast farblosen Oeles, dessen Geruch wesentlich verschieden ist von dem des blauen Oeles. Das blaue Oel ist in Alkohol und in Aether mit blauer Farbe löslich. Bis unter 0° abgekühlt, wird es so dickflüssig, dass es fast wie erstarrt ist, aber es lässt sich auf diese Art kein Stearopten daraus abscheiden. Der Dampf des Oeles ist vollkommen farblos; bei der Elementar-Analyse gab dasselbe 9,50 bis 9,61 Proc. Sauerstoff.

Gründlicher wurde dann das Kamillenöl von Bizio \*\*) untersucht. Er fand, dass das Oel bis zu  $-20^{\circ}$  C. flüssig blieb und erst unter diesem Punkt erstarrte, ferner dass es

\*) Liebigs Annalen 49, 243.

\*\*) Sitzungsberichte der Wiener Akademie 43 (2. Abth.), 292; Buchners n. Repertorium 12, 184.



bei 240° C. zu sieden begann, worauf die Temperatur ohne Unterbrechung bis zu 300° stieg, wo es sich zersetzte. Hinsichtlich der Zusammensetzung kam Bizio zu dem Resultat, dass das innerhalb obiger Temperaturgränzen überdestillirte und mit Chlorcalcium entwässerte Oel wie mehrere andere sauerstoffhaltige ätherische Oele zur zahlreichen Reihe der Terpene, also der dem Terpenthinöl isomeren Kohlenwasserstoffe gehöre, wovon ein Theil sich im Hydratzustand befindet. Die Zusammensetzung wird am besten durch die Formel  $2 C_{10}H_{16} + 3 C_{10}H_{16}, H_2O$  ausgedrückt. Wie andere Terpene verbindet sich auch das Kamillenöl wenigstens theilweise mit salzsaurem Gas. Bei der Destillation über wasserfreie Phosphorsäure wird es einfach unter Wasserentziehung in ein farbloses Terpen,  $C_{10}H_{16}$ , von scharfem dem des Petroleum ähnlichem Geruche verwandelt. Interessant ist es, dass dieses Terpen viel weniger Hydrochlor als andere Terpene zu einer flüssigen Verbindung von der Formel  $5 C_{10}H_{16} + HCl$  aufnimmt, wobei ein polymeres Verhältniss obzuwalten scheint. Bei wiederholter Destillation über Kalihydrat bleibt die azurblaue Farbe des Oeles unverändert, aber der Geruch wandelt sich in jenen der Pfefferminze um. In der Retorte bleibt eine reichliche Menge bituminöser Substanz nebst Spuren von baldriansaurem Kali. Nach Gladstone\*) liefert das Kamillenöl bei der Destillation unter 200° C. in geringer Menge einen Kohlenwasserstoff, dann bei etwa 200° ein sauerstoffhaltiges Oel, welches wahrscheinlich ein Terpenhydrat ist, und zuletzt bis zu 320° unter Rücklassung eines braunen, nicht in Alkohol aber in Aether löslichen Körpers das blaue Oel, welches nach ihm als eine Auflösung jenes blauen auch im Kalmus-, Schafgarben- und Wermuthöl vorkommenden, von ihm Cörulein genannten Farbstoffes in einem Oel von hohem Siedepunkt zu betrachten ist. Piesse\*\*) nennt diesen blauen Körper, welcher ein spec. Gewicht von 0,91 und eine der Formel  $C_{16}H_{24}, H_2O$  entsprechende Zusammensetzung haben soll, Azulen.

Das ätherische Kamillenöl wurde früher, mit Zucker abgerieben, als ein Mittel gegen Magenkrampf, Keuchhusten sowie gegen Asthma und Koliken angewendet. Aber gegenwärtig wird es von den Aerzten nicht mehr verordnet. Da die Kamillen nur wenig ätherisches Oel liefern, so hatten die Verfasser der Pharmacopoea Borussica den Einfall, den Kamillen zur Vermehrung der Oelmenge vor der Destillation etwas Citronenöl zusetzen zu lassen, wodurch das Oleum Chamomillae citratum entstand.

\*) Chem. Soc. Journ. (2) 2, 1; Chem. Centralbl. 1864, 575.

\*\*) Chem. News 8, 245 u. 273; Chem. Centralbl. 1864, 320.



### Oleum Chamomillae infusum. *Fettes*

#### Kamillenöl.

S. Bd. I, S. 198.

Dieses fast obsolete Präparat ist an die Stelle des Oleum Chamomillae coctum getreten. Die von der Pharmakopoe zur Bereitung desselben gegebene Vorschrift ist ganz zweckmässig und namentlich ist das vorherige Befeuchten und Maceriren der Kamillen mit Weingeist ganz rationell, weil dadurch die Kamillen für die nachherige Behandlung mit Provenceröl gleichsam aufgeschlossen werden, indem das ätherische Oel und der harzige Bestandtheil, überhaupt die in fettem Oel löslichen Bestandtheile der Kamillen, von welchen man glaubt, dass sie dem Olivenöl besondere Heilkraft ertheilen, zuvor vom Weingeist ausgezogen werden, aus welcher Lösung sie dann bei der darauf folgenden Behandlung der Kamillen mit Provenceröl im Dampfbade leicht in dieses Oel übergehen.

Das fette Kamillenöl muss man nach dem Auspressen zum Absetzen noch einige Tage lang stehen lassen, bevor es filtrirt wird. Es erscheint dann klar und gelbgrün.

### Oleum Cinnamomi Cassiae. *Zimmtöl.*

S. Bd. I, S. 198.

Das gewöhnliche Zimmtöl oder Zimmtkassienöl wird in den Ländern der Zimmtkassie selbst, also in China und Cochinchina destillirt, wozu man wohl hauptsächlich den Bruch der Rinde nimmt. Aber auch die sogenannten Zimmtblüthen, Flores Cassiae, d. h. die unreifen Früchte von *Cinnamomum Loureirii* Nees und andere Theile des Zimmtbaumes sollen hiezu genommen werden, worüber ich indessen nichts Bestimmtes sagen kann. Ein gutes Zimmtkassienöl ist dickflüssig, gelblich bis braunroth, von reinem Zimmtkassiengeruch, süsslich-brennendem Geschmack, von 1,04 bis 1,09 spec. Gewicht, mithin schwerer als Wasser, und in jeder Menge in Weingeist löslich. Die Ausbeute beträgt im Durchschnitt 1 Procent. Nach Ulex \*) soll eine Verfälschung des Zimmtkassienöles mit dem billigeren Nelkenöl nicht selten sein, aber eine solche Verfälschung ist leicht zu erkennen. Erhitzt man einen Tropfen echten Oeles

\*) Archiv d. Pharm. (2) 73, 13.



in einem Schälchen, so verbreitet es einen süß riechenden, kaum scharfen Dampf; ist Nelkenöl dabei, so ist der Dampf sehr scharf und reizt zum Husten. Mit sehr concentrirter Kalilauge erstarrt echtes Zimmtöl nicht, nelkenöhlhaltiges dagegen erstarrt wegen Ausscheidung von krystallinischem eugensaurem Kali.

Nach Blanchet \*) beginnt das Zimstkassienöl bei 225° C. zu sieden; es besteht wie das Zeylon'sche Zimmtöl aus zwei Oelen, wovon das eine, offenbar ein Terpen, leichter als Wasser ist. Aber der Hauptbestandtheil desselben ist das schwerere sauerstoffhaltige Oel, welches, zuerst von Dumas und Peligot \*\*) genau untersucht, die Formel  $C_9H_8O$  hat und wegen seiner Analogie mit dem Aldehyd nun Zimmtaldehyd, auch Cinnamylwasserstoff genannt wird. Im reinen Zustande ist diese interessante Verbindung ein farbloses öliges Liquidum von starkem Zimmtgeruch und brennendem Geschmack, bei 220 bis 225° C. siedend und im Vacuum oder mit Wasserdämpfen unzersetzt destillirbar. Sie verbindet sich nach Art der Aldehyde mit den zweifach schwefligsauren Alkalien zu krystallisirbaren Verbindungen, aber auch mit Salzsäure und Salpetersäure geht dieser Aldehyd lose Verbindungen ein. Eine Haupteigenschaft des Zimmtaldehydes ist, dass es sich an der Luft durch Sauerstoffaufnahme in Zimmtsäure,  $C_9H_8O_2$ , verwandelt, welche Säure sich aus in schlecht verschlossenen Gefässen aufbewahrt Zimmtöl manchmal in grossen Prismen ausscheidet. Ausser Zimmtsäure bildet sich aber hiebei und zwar, wie es scheint, aus dem sauerstofffreien Theil des Oeles etwas Harz, welches bei der Destillation des an der Luft braun gewordenen Oeles zurückbleibt und welches nach Mulder \*\*\*) in ein in kaltem Weingeist lösliches und in ein sich nicht lösendes Harz zerlegt werden kann. Letzteres wird von kochendem Alkohol gelöst. Hier sei noch erwähnt, dass es Strecker †) zuerst und zwar durch Einwirkung von Platinschwarz auf Zimmtalkohol (Styron) gelungen ist, das Zimmtöl, d. h. den Zimmtaldehyd künstlich darzustellen. Später gelang die künstliche Darstellung dieses Oeles noch auf andere Weise, nämlich durch Einwirkung von gewöhnlichem Aldehyd (Acetaldehyd) auf Bittermandelöl bei Gegenwart von überschüssiger Salzsäure und durch trockene Destillation eines Gemenges von zimmtsäurem und ameisensaurem Kalk. Ein von Rochleder

\*) Liebig's Annalen **7**, 164.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (2) **57**, 305; Liebig's Annalen **12**, **24**, **13**, 76 und **14**, 50.

\*\*\*) Liebig's Annalen **34**, 147.

†) Ebendasselbst **93**, 370.



und Schwarz\*) untersuchtes Stearopten aus dem Zimmtkassienöl hat die Formel  $C_{56}H_{90}O_{10}$  erhalten.

Das Zimmtkassienöl wird zur Bereitung der *Mixtura oleoso-balsamica* benützt, ausserdem des Wohlgeruches wegen zum Aromatisiren von Haaröl und Haarpomade.

### Oleum Cinnamomi Zeylanici. Zeylonisches Zimmtöl.

S. Bd. I, S. 198.

Das Zeylonische Zimmtöl wird auf Zeylon selbst und zwar in der Hauptstadt Colombo aus den Rindenabfällen des Ceylonzimmtes gewonnen. Zu diesem Zwecke soll man dort die zerstoßenen Abfälle von der Sortirung der Rinde 24 Stunden lang in Meerwasser einweichen und dann in grossen Destillirblasen mit Meerwasser, worin man noch Kochsalz aufgelöst hat, der Destillation unterwerfen. Aus dem milchigen Destillat scheidet sich in der Ruhe ein Theil des Oeles auf der Oberfläche des Wassers ab. Dieser leichtere Theil wird abgeschöpft und mit dem schwereren Oel, welches sich zu Boden gesetzt hat, nach dessen Scheidung vom Wasser vereinigt.

Das Zeylonische Zimmtöl ist ebenfalls dickflüssig wie das Zimmtkassienöl, gelblich oder braunroth, auch schwerer als Wasser und in jeder Menge in Weingeist löslich. Es besteht auch wie das Zimmtkassienöl, nur in einem etwas anderen quantitativen Verhältniss, aus einem leichteren Oel, welches wohl ein Terpen ist, und aus Zimmtaldehyd, welches den vorwiegenden Bestandtheil bildet. Das Zeylonische Zimmtöl hat aber einen feineren Geruch wie das Zimmtkassienöl und auch der Geschmack ist milder; das spec. Gewicht schwankt zwischen 1,005 und 1,044.

Das Zeylonische Zimmtöl wird weder in der Pharmacie noch in der Medicin angewendet; es braucht daher in einer Pharmakopoe keinen Platz zu finden.

### Oleum Citri. Citronenöl.

S. Bd. I, S. 199.

Das Citronenöl wird in Sicilien aus den frischen Citronen-

\*) Journ. f. prakt. Chem. 51, 432 u. 63, 129.



schalen, auf deren Oberfläche es in Bläschen oder Oelbehältern eingeschlossen ist, auf dieselbe mechanische Weise gewonnen wie das Pomeranzenschalen- und Bergamottöl, nämlich durch Zerreißen der Oelbläschen mittelst einer Maschine und darauf folgendes Auspressen, worauf das Oel von der wässrigen Flüssigkeit abgeschieden und durch Filtriren gereinigt wird. Das auf diese Art gewonnene Oel riecht feiner als wie das durch Destillation erhaltene. Dasselbe ist frisch etwas trübe, wird aber nach einiger Zeit klar. Das ausgepresste Oel hat eine gelbliche Farbe, aber das mit Wasser destillirte ist anfangs farblos. Uebrigens muss es dünnflüssig, in 10 bis 20 Theilen Weingeist löslich sein und den reinen angenehmen Citronengeruch besitzen, welcher das beste Criterium seiner Reinheit ist. Das spec. Gewicht des nicht destillirten Oeles ist 0,85 bis 0,878; das frisch destillirte Oel ist ein wenig leichter. In Berührung mit Luft absorbirt es Sauerstoff, wobei es dicker und specifisch schwerer wird.

Auch das Citronenöl ist sauerstofffrei und ebenso zusammengesetzt wie das Terpenthinöl, gehört mithin ebenfalls zur Gruppe der Terpene. Aus der Untersuchung desselben von Blanchet und Sell\*) ergibt sich, dass das Citronenöl ebenfalls wie das Terpenthinöl entweder aus zwei isomeren oder polymeren Oelen besteht, oder durch Einwirkung der Wärme und anderer Agentien theilweise eine moleculare Umwandlung erleidet. Sie erhielten bei der Destillation eines Pfundes Oel mit Wasser ein Destillat, wovon der erste Theil bei 167 und der letzte Theil bei 173° C. zum Sieden kam. Bei Einwirkung salzsauren Gases entsteht eine feste krystallisirbare Verbindung von der Formel  $C_{10}H_{16} \cdot 2 HCl$  und eine flüssig bleibende von gleicher Zusammensetzung. Von den in diesen beiden Verbindungen vorhandenen Kohlenwasserstoffen heisst der eine, bei 165° C. siedende Citronyl oder Citren und der andere, welcher bei 168° C. zu sieden beginnt, Citryl oder Citrilen. Das Citronenöl ist dann auch von Soubeiran und Capitaine\*\*) untersucht worden; das von ihnen erhaltene Resultat stimmt aber im Wesentlichen mit den Beobachtungen von Blanchet und Sell überein. Das Citronenöl enthält aber auch einen festen krystallisirbaren Stoff aufgelöst, welcher bei der Destillation des Oeles mit Wasser zurückbleibt und aus dem braungefärbten krystallinischen Destillationsrückstand durch Waschen mit Weingeist von anhängendem Oele befreit und durch Auflösen in Aether und Ausfällen aus dieser Lösung

\*) Liebigs Annalen 6, 280.

\*\*) Journ. de Pharm. 26, 13; Liebigs Annalen 34, 317.



durch Weingeist rein erhalten werden kann. Mulder\*) hat dieses Stearopten analysirt und Zahlen erhalten, woraus sich die Formel  $C_{10}H_{18}O_5$  berechnen lässt. Wenn diese richtig ist, so entsteht dieses Stearopten, welches in Weingeist sehr schwer, aber in Aether leichter löslich ist, in der Wärme schmilzt und bei weiterem Erhitzen sublimirt, indem 1 Mol. Citronenöl 1 Mol. Wasser und 4 Atome Sauerstoff aufnimmt. Aber Berthelot\*\*) hat bei der Analyse der aus dem Destillationsrückstande des Citronenöles krystallisirten Substanz andere Zahlen als Mulder erhalten. Uebrigens bildet das Citronenöl bei der Behandlung mit Wasser und Salpetersäure wie das Terpenthinöl ein krystallinisches Hydrat von der Zusammensetzung  $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$ .

Das Citronenöl wird als Geschmackscorrigens zur Bereitung von *Elaeosaccharum Citri* verwendet. Man gebraucht es ferner zur Darstellung des Limonadepulvers und der *Mixtura oleoso-balsamica* sowie zum Aromatisiren von Pomaden.

### Oleum Coccois. Kokosöl.

S. Bd. I, S. 199.

Das Kokosöl, welches in den heissen Ländern, wo die Kokospalme wächst, und namentlich in Afrika und auf ostindischen Inseln aus den Kokosnüssen in ungeheurer Menge entweder durch Auskochen mit Wasser oder durch Auspressen gewonnen wird, kommt immer im tadellosen Zustande im Handel vor. Es erscheint als ein ganz weisses, in der Kälte festes etwas körniges Fett, welches aber schon bei einer Wärme von  $15^{\circ}C$ . weich wird und bei  $23^{\circ}C$ . schmilzt. Durch seinen eigenthümlichen Geruch unterscheidet es sich leicht von allen anderen Fettarten.

Es ist klar, dass ein Fett, welches so leicht schmilzt und zur heissen Sommerszeit fast flüssig erscheint, als vorherrschenden Bestandtheil Elaïn enthält. Was den festen Bestandtheil betrifft, so hat man denselben früher für ein besonderes Fett, das Cocin und mithin für die Glycerylverbindung einer besonderen festen Fettsäure, der Cocinsäure oder Cocostalgensäure, gehalten. Aber durch fortgesetzte Untersuchungen und

\*) Liebig's Annalen 31, 69.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 40, 5; Liebig's Annalen 88, 346.



zuerst durch die ausführliche Arbeit des Chemikers und Seifenfabrikanten Görgey\*), welcher in dem letzten Aufstand der Ungarn gegen Oesterreich eine grosse Rolle gespielt hat, ist man zur Erkenntniss gekommen, dass die feste Fettsäure des Kokosöles Laurinsäure,  $C_{12}H_{24}O_2$ , begleitet von ein wenig Myristinsäure und Palmitinsäure ist. Der spezifische Geruch des Kokosöles liess aber voraussehen, dass darin auch die Glycerylverbindungen flüchtiger Fettsäuren vorhanden seien, von welchen von Fehling\*\*) in der That die Caprylsäure und Capronsäure und dann von Görgey auch die Caprinsäure aufgefunden worden sind, während von Buttersäure nichts wahrgenommen werden konnte.

Man sollte meinen, dass das Vorkommen flüchtiger Fettsäuren, resp. deren Glycerylverbindungen im Kokosöl ein schnelles Ranzigwerden desselben bedinge, was aber keineswegs der Fall ist. Michael Pettenkofer\*\*\*), welcher auf die arzneiliche Verwendung des Kokosnussöles besonders aufmerksam gemacht hat, hat sich überzeugt, dass eine mit diesem Oele bereitete Jodkaliumsalbe ihr Aussehen selbst während der Zeit von zwei Monaten und darüber nicht im mindesten verändert hatte, während bekanntlich eine mit Schweineschmalz dargestellte Jodkaliumsalbe, auch wenn das Fett ganz frisch war, schon nach wenigen Tagen von freiwerdendem Jod gelb gefärbt wird. Wegen seiner Eigenschaft, viel weniger dem Ranzigwerden unterworfen zu sein als andere Fette und bei der Hautwärme leicht und vollkommen flüssig zu werden und dann ziemlich dünnflüssig zu erscheinen, eignet sich das Kokosöl vorzüglich gut zu Einreibungen. Auch zu Einreibungen mit Chloroform, womit es eine flüssige Mischung bildet, wird es von manchen Aerzten dem Olivenöle vorgezogen.

### Oleum Crotonis. Krotouöl.

S. Bd. I, S. 199.

Dieses im höchsten Grade scharfe drastisch wirkende Oel wird gewöhnlich nicht in unseren pharmaceutischen Laboratorien dargestellt, sondern durch den Handel bezogen. Man unterscheidet das ostindische und das englische Krotouöl; das

\*) Liebigs Annalen **66**, 290.

\*\*) Ebendasselbst **53**, 136 u. 399.

\*\*\*) Buchners n. Repertorium **5**, 485.



erstere ist hellgelb und letzteres braungelb. Wenn aber dieses Oel häufiger angewendet würde, so wäre es wohl der Mühe werth, dass sich die Apotheker selbst mit seiner Darstellung befassen, denn die Ausbeute ist bei richtiger Arbeit eine sehr ergiebige, auch kann sich der Arzt auf die Wirkung des in unseren Apotheken dargestellten Oeles mehr verlassen als bei Anwendung des durch den Handel bezogenen.

Das Krotonöl wird entweder durch zweimaliges Pressen der gestossenen Krotonsamen zwischen mässig erwärmten Platten oder durch Extraction mit Aether oder auch durch Combination der beiden Verfahrensarten gewonnen, indem man die zweite Pressung unter Zusatz von Aether oder auch von Weingeist vornimmt, worauf man dann dieses Ausziehungsmittel vom Oel abdestillirt und letzteres mit dem Oel von der ersten Pressung vereinigt. Am besten ist es, die gepulverten Samen zuerst zu pressen und dann mit Weingeist auszuziehen, wozu man sich auch des Verdrängungsverfahrens bedienen kann. Hierbei erhält man zwei Schichten abgelaufener Flüssigkeit, indem bei der Schwerlöslichkeit des Oeles in Weingeist der grössere Theil des ersteren vom letzteren verdrängt wird, ohne sich darin aufzulösen. Die untere ölige Schicht ist nach einem angestellten Versuche aus 14 Theilen Oel und 1 Theil Weingeist zusammengesetzt; die obere Schicht fand man aus 23 Th. Weingeist und 1 Th. Oel bestehend. Von diesen Schichten kann nach Wasserzusatz der Weingeist abdestillirt werden, so dass zuletzt das Oel auf dem klaren farblosen Wasser schwimmt, welches aber beim Erkalten sich trübt und einen schmutziggelben Stoff von harziger Natur ausscheidet. Durch Pressen allein erhält man aus den Samen nicht viel über 20 Proc., ungefähr 23 Proc. Oel, während die Ausbeute bei der Extraktion mit Aether oder Weingeist oder bei dem combinirten Verfahren des Pressens und der darauf folgenden Behandlung mit Weingeist oder Aether gegen 50 Proc. betragen kann. Letzteres Verfahren liefert auch ein wirksameres Oel als das blosses Pressen, weil durch den Weingeist und Aether eine grössere Menge des die Haut entzündenden Stoffes in das Oel übergeführt wird. Auch die Extraktion der Crotonsamen mit Schwefelkohlenstoff ist schon mit Erfolg zur Gewinnung des Crotonöles benützt worden. Da die Schalen kein Oel enthalten, sondern beim Pressen eher Oel aufsaugen, so empfiehlt es sich, die Samen vor dem Pressen abzuschälen. Uebrigens muss man bei der Darstellung des Krotonöles vorsichtig sein; man hüte sich so viel als möglich nicht nur vor der Ausdünstung, sondern auch vor der Berührung des Oeles mit der Haut und namentlich davor, dass etwas davon in die Augen spritze. Nach der Arbeit müssen sowohl Hände als



Gesicht und alle zur Bereitung angewandten Utensilien mit Seifenwasser wohl gereinigt werden.

Aus den bisherigen Untersuchungen des Krotonöles kann der Schluss gezogen werden, dass dieses fette Oel an sich nicht von scharfer Natur, sondern mild wie andere fette Oele nur der Träger eines darin gelösten scharfen Stoffes ist. Pelletier und Caventou\*), welche im Jahre 1818 die Krotonsamens einer chemischen Analyse unterwarfen, glaubten, dass die Schärfe dieser Samen von einer flüchtigen Säure bedingt sei, welche sie in der irrigen Meinung, dass genannte Samen von *Jatropha Curcas* L. abstammen, anfangs Jatrophasäure nannten. Allein Schlippe\*\*) hat durch eine ausführliche Untersuchung des Krotonöles dargethan, dass darin und zwar im nicht ranzigen Oel als Glycerid ausser Angelicasäure noch eine andere zur Oelsäurereihe gehörige flüchtige Säure,  $C_4H_6O_2$ , vorkomme, welche er Crotonsäure genannt hat, welcher aber weder eine entzündende Wirkung auf die Haut noch eine purgirende Wirkung zukommt, dass vielmehr der die Hautentzündung und Pusteln bewirkende Stoff des Crotonöles ein in diesem gelöster harziger Stoff, das Crotonol ist, dessen Formel  $C_9H_{14}O_2$  oder ein Mehrfaches davon ist. Ferner fand er, dass der oft eigenthümliche Geruch des nicht ranzigen Krotonöles, der die grösste Aehnlichkeit mit dem Geruch eines Absudes der Senegawurzel hat, von einem Zersetzungsprodukt des Crotonols herrühre und dass dieser die Haut entzündende Stoff nicht die purgirende Wirkung des Oeles bedinge, sondern dass letztere Eigenschaft einem anderen Stoffe zukomme, welcher aber noch nicht isolirt werden konnte. Die Menge des Crotonols im Krotonöle beträgt nach einem Versuche 4 Proc. Was die die Hauptmasse des Oeles bildenden mehr fixen Säuren betrifft, welche darin als neutrale Glyceride vorhanden sind, so wurden von der Fettsäurereihe Stearinsäure, Palmitinsäure, Myristinsäure und Laurinsäure und von der Oelsäurereihe einige wahrscheinlich zwischen  $C_{10}H_{18}O_2$  und  $C_{17}H_{32}O_2$  liegende Glieder aufgefunden.

Die flüchtigen Säuren des Krotonöles wurden dann später von Geuther\*\*\*) in Gemeinschaft mit Froelich zum Gegenstand einer näheren Untersuchung gemacht, wozu diese Säuren aus 4 Pfund Krotonöl dargestellt wurden. Diese Untersuchung hat ergeben, dass die Angaben Schlippes irrig sind,

\*) Journ. de Pharm **4**, 289 u. **11**, 10; Buchners Repertorium **6**, 300 und **21**, 284.

\*\*) Liebigs Annalen **105**, 1; Buchners n. Repert. **7**, 497.

\*\*\*) Zeitschrift für Chemie 1870, Nr. 1; Buchners n. Repert. **18**, 757.



dass in diesem Oele keine flüssige Säure von der Zusammensetzung  $C_4H_6O_2$  vorkommt, noch die darin enthaltene feste flüchtige Säure Angelicasäure ist. Die flüssigen flüchtigen Säuren sind vielmehr hauptsächlich Essigsäure, Buttersäure und Baldriansäure, ausserdem in geringer Menge wahrscheinlich Oenanthylsäure und vielleicht höhere Glieder der Oelsäure, etwa von der Pyroterebinsäure an. Die feste flüchtige Säure aber, welche Schlippe für Angelicasäure hielt, hat allerdings die Zusammensetzung der Angelicasäure,  $C_5H_8O_2$ , ist aber damit nicht identisch, sondern nur metamer. Diese Säure, welche Geuther mit dem Namen Tiglinsäure bezeichnet, macht mehr als den dritten Theil der flüchtigen Säuren des Krotonöles aus.

Das Krotonöl übt auf die äussere Haut einen Entzündung erregenden Einfluss aus. An der Stelle nämlich, an welcher man mit Oleum Crotonis auf die unverletzte Epidermis einreibt, entsteht bald ein heftiges Jucken und Brennen, die Haut röthet sich und es entstehen auf ihr Bläschen, welche anfänglich mit serösen, später mit eitrigen Inhalte gefüllt sind. Diese Bläschen vertrocknen bald und es tritt Heilung ohne Narbenbildung ein. In der Mundhöhle erzeugt das Oel eine scharf brennende Empfindung, welche sich beim Verschlucken durch die Speiseröhre bis in den Magen fortsetzt, allwo Brechneigung entsteht. Sind nur ganz wenige Tropfen gegeben worden, so entstehen Kollern im Leibe, Leibscherzen und eine Reihe von Darmentleerungen, in circa 24 Stunden stellt sich jedoch allgemeines Wohlbefinden wieder her. Bei Anwendung grösserer Mengen jedoch entsteht auf der Schleimhaut des Dünn- und Dickdarmes eine heftige Entzündung, welche zur Entleerung blutiger und choleraartiger Dejectionen führt und oftmals den Tod bedingt.

Das Krotonöl wird äusserlich selten angewendet; innerlich bei hartnäckiger Stuhlverstopfung, wo es sich um eine rasche gründliche aber einmalige Säuberung des Darmkanales handelt, wie z. B. bei Bleikolik. Man gibt davon  $\frac{1}{4}$  bis 1 Tropfen (0,05! pro dosi und 0,30! pro die) in Pillen, Kapseln und fetten Oelen, meist Ricinusöl.

Rp. Ol. Crotonis gutt. unam

Ol. Ricini 30,0 Grm.

M. D. S. Theelöffelweise zu nehmen (Touquerel).

### Oleum Foeniculi. Fenchelöl.

S. Bd. I, S. 199.

Zur Darstellung des Fenchelöles verdient auch die Dampfdestillation den Vorzug, wodurch man ein farbloses dünnflüssi-



ges Oel in einer Menge von 3,25 bis 3,50, ja manchmal bis gegen 4 Procent erhält, wenn man den Dampf über die zerquetschten Früchte leitet. Mit der Zeit, wenn das Oel öfter mit der Luft in Berührung kommt, wird es gelblich und auch etwas dicker, weil theilweise Verharzung eintritt. Das Fenchelöl gehört zu den in Weingeist ziemlich leicht löslichen ätherischen Oelen, denn 1 Theil desselben löst sich in 1 bis 2 Th. Weingeist; sein spec. Gewicht wechselt zwischen 0,940 und 0,998.

Das Fenchelöl hat mit dem Anisöl grosse Aehnlichkeit. Wie dieses enthält es eine grosse Menge Stearopten aufgelöst, welches mit dem Stearopten des Anisöles gleiche Zusammensetzung hat und überhaupt damit identisch zu sein scheint, wesshalb beide den Namen Anethol führen und  $C_{10}H_{12}O$  zur Formel haben. Dieser Körper ist auch im Fenchelöl meist in solcher Quantität vorhanden, dass es schon bei einigen Graden über  $0^{\circ}$  ganz zu einer krystallinischen Masse erstarrt. Da aber dessen Menge doch eine wechselnde ist, so erstarrt das Oel natürlich nicht immer bei gleichem Temperaturgrad. Nach Angabe der Pharmakopoe soll reines Fenchelöl bei einer Wärme von 4 bis  $18^{\circ}C$ . krystallinisch erstarren. Der letztere Temperaturgrad ist für die Erstarrung des Oeles wohl zu hoch angegeben. Ein in der Kälte erstarrtes Anisöl bleibt allerdings häufig bei einer Wärme von  $18^{\circ}$  noch starr, indem der Schmelzpunkt des Anethols ein höherer ist als sein Erstarrungspunkt. Das Erstarren eines guten Fenchelöles findet meist erst unter  $+6^{\circ}$ , bisweilen bei geringerem Stearoptengehalt erst einige Grade unter 0 und mitunter bei grossem Gehalt an Anethol schon bei  $+9^{\circ}$ , aber wohl nie über  $10^{\circ}C$ . statt. Das Fenchelöl-Stearopten soll jetzt in grosser Menge aus Russland eingeführt und zur Verfälschung des Anisöles gebraucht werden.

Was den flüssigen Theil oder das Eläopten des Fenchelöles betrifft, so ist es nicht wohl möglich, dasselbe vollkommen vom festen Anethol zu befreien, weil von diesem auch bei starker Kälte immer etwas gelöst bleibt. Blanchet und Sell\*), welche wie mehrere andere ätherische Oele auch das Fenchelöl zuerst näher untersucht haben, haben ein Oel analysirt, welches bei  $10^{\circ}C$ . kein Stearopten ausgeschieden hatte, und gefunden, dass dessen Zusammensetzung in keiner Beziehung zu derjenigen des Anethols stehe, obwohl von Einigen die Existenz auch eines flüssigen Anethols angenommen wird. Cahours\*\*) wenigstens hat bei der Analyse des weniger flüchti-

\*) Liebigs Annalen 6, 289.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 2, 303; Liebigs Annalen 35, 312 u. 41, 74.



gen Theiles eines selbst noch bei  $-10^{\circ}$  flüssig gebliebenen Fenchelöles dieselben Zahlen wie für das feste Anethol erhalten, während der flüchtigere Theil dieses Oeles grössentheils aus einem dem Terpenthinöle isomeren Kohlenwasserstoff bestand.

Das Fenchelöl wird zur Bereitung von *Elaeosaccharum Foeniculi* angewendet.

### Oleum Hyoseyami infusum. Fettes Bilfenkrautöl.

S. Bd. I, S. 200.

Früher wurde das Bilfenkrautöl durch Kochen, d. h. durch Erhitzen des Bilfenkrautes mit Olivenöl bei einer  $100^{\circ}$  C. nicht übersteigenden Hitze, bis das Wasser verdampft war, dargestellt. Später liess man an die Stelle dieses *Oleum Hyoseyami coctum* das nunmehrige *Oleum Hyoseyami infusum* treten, welches durch Digestion des Krautes mit Provenceröl im Dampfbade bereitet werden soll. Die von der Pharmakopoe angenommene Verbesserung in dieser Bereitungsweise besteht darin, dass das zerschnittene Bilfenkraut ebenso wie es bei *Oleum Chamomillae infusum* vorgeschrieben ist, vor der Digestion mit dem Oele mit dem halben Gewichtstheile Weingeist befeuchtet und damit einige Stunden lang hingestellt werden soll, damit das Chlorophyll und damit die harzigen und andere Bestandtheile des Krautes ausgezogen und so desto leichter in das fette Oel übergeführt werden. Es ist nur darauf zu sehen, dass man die darauf folgende Digestion mit der zehnfachen Menge Provenceröles unter bisweiligem Umrühren so lange dauern lasse, bis aller Weingeist verflüchtigt ist, bevor man auspresst. Damit das Oel ganz klar werde, muss man die Colatur einige Tage stehen lassen und zuletzt filtriren.

Dieses bräunlichgrüne Oel wird noch immer häufig zu Einreibungen benützt.

### Oleum Jecoris Aselli. Leberthran.

S. Bd. I, S. 200.

Die Pharmakopoe nennt nicht nur *Gadus Morrhua* Linn., den Kabliu oder Stockfisch, sondern auch andere *Gadus-*



oder Schellfischarten, aus welchen der officinelle Leberthran gewonnen wird, und in der That ist kein Grund zur Annahme vorhanden, dass, gleiche Bereitungsweise und gleiche Qualität vorausgesetzt, zwischen den Leberthranen dieser verschiedenen Arten in Beziehung auf die Zusammensetzung und auf die Wirkung ein merklicher Unterschied bestehen sollte. Namentlich ist es ausser *Gadus Morrhua* der Dorsch, *Gadus Callarias* L., aus dessen Leber eine grosse Menge des besten medicinischen Thranes ausgeschmolzen wird.

Man liest in pharmaceutischen Werken, dass der officinelle Leberthran in Norwegen und auch in Dänemark auf die Weise gewonnen werde, dass man die aus den genannten Fischarten gewonnene und mit Einschnitten versehene sehr fette Leber in hohen Fässern über einander legt, wodurch in Folge der eigenen Schwere das eingeschlossene thranige Fett ausgepresst wird, welches sich dann obenauf ansammelt und als blanker Thran abgeschöpft oder abgegossen wird, worauf dann die rückständige Leber, welche bereits faulig zu werden angefangen hat, in eisernen Kesseln nach Zusatz von etwas Wasser über Feuer gebraten wird, um noch den gewöhnlichen braunen trüben Thran zu liefern. Diese Angabe ist wohl richtig insofern als früher der Leberthran allgemein auf solche Weise gewonnen wurde und auch jetzt noch im Kleinen von Fischern und Bauern erhalten wird. Aber zur Gewinnung des Leberthranes im Grossen ist nun an die Stelle des alten ein neues rationelles Verfahren getreten. Die Bereitung des Fabrikthranes geschieht nun so, dass gleich nach dem Fangen der Fische die Leber herausgenommen, mit frischem Wasser gewaschen und von der Gallenblase befreit wird, worauf man sie in gut verzinnte Kessel bringt und mit Wasserdampf von bestimmter Temperatur erwärmt. Der ausgeflossene Thran wird abgeschöpft, colirt und in andere verzinnte Behälter gebracht. Alles dies geschieht in den ersten 24 Stunden nach dem Fischfang. Die Behälter werden erst an einen sehr kühlen Ort und dann in einen erwärmten Raum gebracht, worauf das Stearin und überhaupt der feste Theil des Fettes sich ausscheidet und zu Boden sinkt. Mit dem nun fertigen Thran werden Flaschen gefüllt, die man verkorkt und deren Hals man noch mit einer luftdichten Masse überzieht. Diess ist die Gewinnungsweise des besten fast farblosen oder höchstens gelblichen klar durchsichtigen Leberthranes von mildem Fettgeschmack und nur schwachem Fischgeruch. Aber dieses Verfahren differirt etwas in den verschiedenen Fabriken. So leiten einige den Wasserdampf direct in den Kessel, während andere Kessel mit doppelten Wänden anwenden, zwischen welchen der Wasserdampf eingeleitet wird. Wenn die Leber



bei diesem Erhitzen mittelst Dampf keinen weissen Thran mehr gibt, so wird sie noch in gusseisernen Kesseln zuerst bei mässigem und dann bei verstärktem Feuer erhitzt, wobei anfangs der blonde Thran, der in Norwegen stark zur Beleuchtung benützt wird, und zuletzt der braune, in der Industrie angewandte Thran ausgeschmolzen wird. Der Rückstand, welcher ein harzartiges Aussehen hat, wird an die Landwirthe verkauft, welche ihn, gewöhnlich mit gebranntem Kalk gemengt, als guten Dünger verwenden.

Der Bauernthran hingegen kann nicht von der grossen Güte hergestellt werden wie der Fabrikthran, weil er höchst selten aus frischer sondern in der Regel nur aus derjenigen Leber ausgeschmolzen wird, welche die Fischer nicht gleich an die Fabriken verkaufen können. Dieselbe wird sammt der Gallenblase in die Fässer geworfen, worin man das Ausfliessen des Thranes entweder durch Sonnenwärme oder in deren Ermangelung durch künstliche, mässige Wärme unterstützt. Der zuerst ausgeschmolzene Thran ist blassgelb und immerhin ein guter Medicinalthran. Was aber später zum Abfluss kommt, ist gefärbter und von stärkerem Thrangeruch, der noch dadurch vermehrt wird, dass die mit ranzig gewordenem Thran imprägnirten Fässer selten einer gründlichen Reinigung unterworfen werden.

Wie der Leberthran auch gewonnen werden möge, derselbe muss klar sein, keinen ranzigen, sondern nur den specifischen Fisch- oder Thrangeruch im schwachen Grade besitzen und keine zu dunkle, sondern nur eine gelbliche, höchstens hell röthlichbraune Farbe haben. Der Geschmack sei mild ölig und das spec. Gewicht 0,920 bis 0,924. Im Handel heisst der hellste reinste Leberthran Dampfthran, dann kommt der Medicinalthran und als dritte Sorte der ordinäre blanke Thran. Diese drei Sorten dürfen wohl zu therapeutischen Zwecken verwendet werden, während die zwei letzten Sorten, nämlich der braunblanke und der braune Thran nur in der Industrie benützt werden sollen. Ein reiner Leberthran mag wohl im ganz frischen Zustande nicht sauer reagiren, allein er erlangt bald die Eigenschaft, Lackmuspapier zu röthen, was, wenn es nur in schwachem Grade geschieht, kein Fehler ist. Er soll nur so wenig feste Fette aufgelöst enthalten, dass er selbst bei einer Temperatur von  $-6$  bis  $8^{\circ}\text{C}$ . noch nicht erstarre und keine festen Bestandtheile ausscheide.

Die Frage wegen der Ursache der guten Wirkungen des Leberthranes wurde vielfach erörtert. Derselbe besteht wie andere ölige Fette aus den Glycerylverbindungen der gewöhnlichen Fett- und Oelsäuren mit vorwiegendem Elain, d. h. öl-saurem Glyceryl, worin als festes Fett etwas Margarin oder



vielmehr die Glyceride der Palmitinsäure und Stearinsäure gelöst sind. Allein da auch andere fette Oele z. B. Mandelöl oder Olivenöl aus Elain mit etwas Palmitin und Stearin bestehen, von welchen man glaubt, dass sie den Leberthran nicht zu ersetzen vermögen, so suchte man dessen Wirkung in darin vorkommenden aber in anderen Oelen fehlenden Stoffen und zwar zuerst in jener flüchtigen Fettsäure, welche früher Thransäure und insofern sie aus dem Oele von Delphinin dargestellt wurde, auch Phocensäure (von Delphinus Phocaena Schreb.) oder Delphinsäure genannt worden ist. Allein Berthelot\*) hat später die Identität dieser flüchtigen Thransäure mit der Baldriansäure bewiesen, welche früher auch schon von Hofstädter\*\*) aus dem thranigen Fett des Pottwalls (*Physeter macrocephalus* Shaw) dargestellt wurde. Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass die mit Glyceryl verbundene flüchtige Säure des Leberthranes ebenfalls Baldriansäure sei, wie es scheint, begleitet von einer geringen Menge anderer flüchtiger Fettsäuren, wie Buttersäure und Essigsäure. Ob aber das Glycerid der Baldriansäure oder einer anderen flüchtigen Fettsäure im Stande sei, dem Leberthran eine besondere Wirkung zu verleihen, ist doch sehr fraglich. Dann hat man das Vorkommen von Gallebestandtheilen im Leberthran beobachtet und geglaubt, dass diese wenigstens theilweise die vortreffliche Wirkung dieses Mittels bedingen. Es scheinen wirklich manchmal Stoffe der Galle im Leberthran und besonders in den schlechteren Sorten desselben in geringer Menge aufgelöst zu sein. Daher kommt es wohl, dass wenn man zum Leberthran etwas concentrirte Schwefelsäure setzt, an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten anfangs eine an die Pettenkofer'sche Gallereaction erinnernde violett-rothe, dann aber braun und endlich schwärzlich werdende Färbung entsteht. Von der Gegenwart von Gallebestandtheilen mag es auch herrühren, dass wenn man nach Boudards\*\*\*) Beobachtung in echten Leberthran Salpetersäure tröpfelt, sich jeder Tropfen der Säure sogleich mit einem röthlichen Hofe umgibt, der nach einigen Stunden eine schöne Rosenfarbe annimmt. Gewöhnlicher Fischthran sowie der Thran von anderen Wasserthieren soll sich mit Salpetersäure ohne rothe Färbung trüben. Aber abgesehen davon, dass Gallebestandtheile nicht immer im Leberthran vorkommen und dass, wenn sie

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 27, 34; Buchners n. Repert. 4, 114.

\*\*) Liebigs Annalen 31, 177.

\*\*\*) Journ. de Chim. méd. 1847, S. 695; Chem. Centralbl. 1847, S. 143.



vorhanden sind, ihre Menge immerhin nur sehr gering ist, so dürfte vom gegenwärtigen Standpunkt der Therapie und Arzneimittellehre aus schwerlich anzunehmen sein, dass solche Stoffe eine besondere Heilkraft ausüben und die Verschiedenheit der Wirkung des Leberthranes und anderer fetten Oele bedingen. Nachdem Hopfer de l'Orme\*) Jod als einen Bestandtheil des Leberthranes aufgefunden und damit die Vermuthung des Geheimen Obermedicinalrathes Dr. Kopp in Hanau bestätigt hatte, glaubte man den Jodgehalt als die eigentliche Ursache der vorzüglichen Wirkung des Leberthranes betrachten zu dürfen. Da aber das Jod, wie spätere Versuche bewiesen haben, nicht in jedem Leberthran vorkommt, sondern auch in echter Waare von anerkannt guter Wirkung fehlen kann, so musste der Glaube an diese Wirkursache auch hinfällig werden so gut wie die Annahme, dass die manchmal in diesem Thrane vorkommende geringe Menge Broms etwas zur besonderen Wirkung des Leberthranes beitrage. Um sich übrigens zu überzeugen, ob ein Leberthran Jod enthalte, muss man einige Gramme, etwa 20 Gramme desselben mit Aetzkalklauge verseifen, die eingedampfte Seifenmasse in einem Tiegel verkohlen und die Kohle so lange schwacher Glühhitze aussetzen, bis sie grösstentheils zu Asche verbrannt ist. Die Asche werde mit Wasser ausgelaugt, die Lauge zur Umwandlung des überschüssigen Aetzkalis in kohlen-saures Kali mit etwas kohlen-saurem Ammon versetzt und zur Trockne verdunstet. Die erhaltene Salzmasse werde zerrieben und zum Ausziehen des Jodkaliums wiederholt mit Weingeist gekocht, worauf man filtrire und den Weingeist verdunsten lasse. Der geringe Salzurückstand werde in ein wenig Wasser gelöst und diese Flüssigkeit auf die gewöhnliche Weise auf Jod geprüft, z. B. in der Art, dass man zur Flüssigkeit etwas dünnen Stärkekleister bringt und sie hierauf mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure ansäuert, oder dass man in der mit Stärkewasser versetzten Flüssigkeit einige Körnchen salpetrig-sauren Kalis löst und sie dann mit verdünnter Schwefelsäure ansäuert, wobei sich das Jod, auch wenn es nur in sehr geringer Menge zugegen ist, durch die entstehende blaue Färbung zu erkennen gibt. Ueber die Art der Verbindung, in welcher das Jod im Leberthran enthalten ist, ist man noch nicht im Reinen. Berthelot und Luca\*\*) vermuthen, dass es darin als Jodhydrin, wie sie das Produkt der Einwirkung

\*) Hufelands und Osanns Journ. d. prakt. Heilkunde, April 1836, S. 115; Liebigs Annalen 21, 73.

\*\*) Compt. rend. 39, 748; Liebigs Annalen 92, 311.



von Jodwasserstoff auf Glycerin nennen, oder als eine analoge organische Verbindung vorhanden sei. Aber mir ist es wahrscheinlicher, dass diese geringen Mengen in einigen Leberthranarten aufgefundenen Jodes und auch Bromes sowie Chlors an Natrium gebunden darin existiren, wenigstens hat de Jongh \*) bei einer ausführlichen Untersuchung des Leberthranes neben Chlor, Brom und Jod auch geringe Mengen von Natron sowie von Kalk aufgefunden. Auch eine sehr kleine Quantität Phosphor ist im Leberthran nachgewiesen worden, aber die Annahme, dass der Phosphor darin im freien, chemisch ungebundenen Zustande existire und dass daher die gute Wirkung dieses thierischen Oeles herrühre, muss als ein Absurdum bezeichnet werden; ohne Zweifel besteht darin der Phosphor als Phosphorsäure resp. als Phosphat.

Der Leberthran ist vom medicinischen Standpunkt aus nur als ein durch seinen Gehalt an öligen Fettsäuren leicht resorbirbares Fett aufzufassen. Es können, wie schon oben erwähnt, weder Gallebestandtheile noch Jod oder Brom die unzweifelhaften guten Wirkungen des Leberthranes erklären und diess um so weniger als nach den neuesten Untersuchungen Gallebestandtheile im Leberthran auch ganz fehlen können wie Jod und Brom und als diese, wenn auch häufig vorhanden, doch in zu geringer Menge darin enthalten sind, als dass sie eine Wirkung entfalten könnten.

Darnach richtet sich der Werth des Leberthranes von selbst. Eine Leberthrankur ist also nur eine Fettkur und in allen jenen Fällen indicirt, in welchen die Zufuhr von Fett angezeigt erscheint, z. B. in gewissen Fällen von Tuberculose, Rhachitis u. s. w.

Um die Wirkung des Leberthranes mit derjenigen des Eisens in denjenigen Fällen, in welchen der gleichzeitige Gebrauch des Eisens angezeigt ist, zu combiniren, hat man ein *Oleum Jecoris Aselli ferratum*, bereitet durch Auflösen von ölsaurem Eisenoxydul in verdünntem Leberthran, und ebenso ein *Oleum Jecoris Aselli cum Ferro jodato* ersonnen. Diese und ähnliche Mittel verdanken ihre Entstehung mehr dem pecuniären Interesse einiger Apotheker, besonders in Frankreich, England und Nordamerika, als einem wirklichen ärztlichen Bedürfnisse; der erfahrene Arzt wird, wenn er die gleichzeitige Anwendung des Eisens für nützlich hält, neben dem Leberthran eines der ohnehin zu zahlreichen officinellen Eisenpräparate zu verordnen wissen. Ferner hat man, um den Leberthran ohne Widerwillen einnehmen zu können, verschiedene Formen und Zusätze zur Geschmacksverbesserung

\*) Liebigs Annalen 48, 362.



in Vorschlag gebracht. Auch diess ist nicht nothwendig, denn die Erfahrung hat gelehrt, dass Alle sich an den Genuss von purem Leberthran leicht gewöhnen und denselben nicht ungerne nehmen.

### Oleum Juniperi. Wachholderbeeröl.

S. Bd. I, S. 200.

Wer dieses ätherische Oel selbst bereiten will, der nehme frische Wachholderbeeren, zerquetsche sie und unterwerfe sie der Dampfdestillation. Auf diese Weise erhält man ein dünnflüssiges farbloses Oel von 0,840 bis 0,862 spec. Gewichte, dessen Ausbeute aber auch aus frischen Früchten nicht gross ist, sondern nur 0,4 bis 0,7 Procent beträgt. Das Wachholderbeeröl gehört zu den in Weingeist schwer löslichen ätherischen Oelen; nach Angabe der Pharmakopoe bildet 1 Theil Oel mit 12 Th. Weingeistes noch keine klare Mischung, sondern eine trübe Flüssigkeit. Dieses Oel besitzt grosse Neigung, Sauerstoff anzuziehen und sich unter gleichzeitiger Ameisensäurebildung zu verharzen, wesshalb es bisweilen sauer reagirt.

Die chemische Natur des Wachholderbeeröles hat mit derjenigen des Terpenthinöles grosse Aehnlichkeit. Es ist wie dieses sauerstofffrei und besteht ebenfalls aus zwei isomeren Terpenen. Blanchet \*) hat zuerst das aus den unreifen Beeren erhaltene Oel untersucht. Der bei der Rectification zuerst übergegangene Theil hatte bei 25° C. ein spec. Gewicht von 0,8392 und kochte bei 155° C. Er besass nur wenig Geruch und gab mit dem gleichen Gewichte absoluten Alkohols eine klare Lösung, die aber bei Zusatz einer grösseren Menge Alkohols wieder trübe wurde. Die später nur sehr schwierig überdestillirte Portion roch sehr stark nach Wachholderbeeren, besass bei 25° C. ein spec. Gewicht von 0,8784 und einen Siedepunkt von 205° C. Das aus den reifen Beeren bereitete Oel konnte Blanchet nicht in zwei verschiedene Oele trennen, sondern es besass dieselben Eigenschaften wie das später übergegangene Oel der unreifen Beeren. Hingegen konnten Soubeiran und Capitaine \*\*) das, wie es scheint, aus reifen Beeren gewonnene Oel in zwei Oele von verschiedenem Siedepunkt und specifischem Gewicht zerlegen. Derjenige Theil, welcher bei 155° zu sieden begann und ganz farblos war, hatte

\*) Liebigs Annalen 7, 165.

\*\*) Journ. de Pharm. 26, 78; Liebigs Annalen 34, 324.



ein spec. Gewicht von 0,855. Seine Menge betrug  $\frac{1}{5}$  von der ganzen Oelmenge. Der später übergegangene schwach gelbe Theil, welcher bei  $163^{\circ}$  zu sieden anfang, besass ein spec. Gewicht von 0,881. Mit wasserfreier Salzsäure scheint das Wachholderöl nur eine flüssige Verbindung zu bilden.

In einem in einer leicht verkorkten Flasche aufbewahrten Wachholderbeeröl wurde von Apotheker Dr. Zaubzer\*) in München der Absatz einer nachher von Buchner sen.\*\*\*) näher untersuchten und von ihm Wachholderkampfer genannten krystallisirten Substanz beobachtet, welche büschelförmig zusammengewachsene vierseitige tafelförmige Prismen mit rhomboidaler Basis darstellte und wohl auf ähnliche Weise wie der Terpenthinölkampfer, nämlich durch Vereinigung des ätherischen Oeles mit Wasser entstanden ist. Auf gleiche Weise, nämlich durch Hydratisirung des ätherischen Oeles mag sich wohl auch der Körper gebildet haben, der sich als sehr feine Nadeln niederschlug, als Blanchet zu dem mit Kochsalz destillirten Wachholderbeerwasser Aetzkali setzte. Der Wachholderkampfer schmilzt beim Erhitzen und lässt sich dann unzersetzt sublimiren. Er ist in Weingeist und Aether sowie in Essigsäure löslich; aus der weingeistigen Lösung krystallisirt er bei freiwilligem Verdampfen in federartigen Krystallen heraus.

Das Wachholderbeeröl wirkt ähnlich dem Terpenthinöl und kann wie dieses medicinisch benützt werden, aber es wird bei uns in der Regel nicht angewendet. Es bildet einen Bestandtheil der Rosmarinsalbe.

### Oleum Juniperi empyreumaticum. Kadeöl.

S. Bd. I, S. 20).

Dieses theerige Produkt wird im südlichen Frankreich durch trockene Destillation des Holzes des Cedern-Wachholders oder der spanischen Ceder, *Juniperus Oxycedrus* L., gewonnen und als Huile de Cade als ein Mittel gegen Flechten und chronische Hautausschläge sowie gegen mehrere äusserliche Krankheiten der Hausthiere, besonders aber gegen die Räude der Schafe verkauft. Dasselbe schwärzliche dickflüssige empyreumatische Oel wird aber auch aus *Juniperus phoe-*

\*) Buchners Repertorium 22, 415.

\*\*) Ebendasselbst 22, 425.



nicea L. und *J. thurifera* L. erzeugt und nach der französischen Pharmakopoe wird dasselbe seit langer Zeit durch ein anderes ähnliches Produkt, nämlich durch das sogenannte Pechöl (*Pisselaeon*) ersetzt, welches auf dem Wasser schwimmt, in welches man das sogenannte schwarze Pech, dieses durch das Feuer modificirte Produkt fließen lässt, welches bei der unvollkommenen Verbrennung der Rückstände von der Terpen-thingewinnung erhalten wird. Der Curiosität halber sei hier erwähnt, dass einmal ein Drogist an einen Apotheker *Oleum animale foetidum* anstatt *Oleum Juniperi empyreumaticum* verkauft hat.

Das Cadeöl hat keine anderen Bestandtheile und keine andere Wirkung als der gewöhnliche Holztheer; es kann mithin durch diesen vollkommen ersetzt werden.

### Oleum Lauri. Lorbeeröl.

S. Bd. I, S. 201.

Dieses grüne oder gelblichgrüne nach Lorbeeren riechende körnige weiche Fett wird besonders in Oberitalien, namentlich am Gardasee auf die Weise bereitet, dass man die frischen Lorbeeren zuerst mit Wasser kocht und dann presst. Es stellt dem Wesen nach ein durch Chlorophyll grün gefärbtes Gemisch von ätherischem Oel und Fett dar, welches letztere hauptsächlich aus Elain und Laurostearin, dem Glycerid der Laurostearinsäure,  $C_{12}H_{24}O_2$ , besteht. Letzteres ertheilt dem Lorbeeröle die charakteristische körnige Beschaffenheit. Behandelt man das Lorbeeröl mit kaltem Weingeist, so wird besonders das ätherische Oel nebst dem Chlorophyll aufgelöst, während der grösste Theil des Fettes ungelöst bleibt. Von Aether hingegen wird Alles gelöst und zwar soll das Lorbeeröl nach Angabe der Pharmakopoe in  $1\frac{1}{2}$  Aether löslich sein.

Das Lorbeeröl soll auch nachgekünstelt werden, woran ich aber nicht recht glauben will. Sollte indessen eine Verfälschung wirklich stattfinden, so liesse sich dieselbe durch den Geruch, durch die Consistenz, durch die Farbe und besonders auch durch das soeben beschriebene Verhalten gegen Weingeist und Aether leicht erkennen und wenn dem Fabrikat die grüne Farbe durch Grünspan oder ein anderes Kupferpräparat ertheilt worden wäre, so würde sich das Grün in Salmiakgeist mit dunkelblauer Farbe auflösen.

Das Lorbeeröl wird manchmal noch zu Einreibungen benützt.



**Oleum Lavandulae. Lavendelöl.**

S. Bd. I, S. 201.

Das Lavendelöl wird nicht nur im südlichen Frankreich, sondern auch in England, wo viel Lavendel gebaut wird, im Grossen gewonnen. Man gibt an, dass frische Blumen davon  $1\frac{1}{2}$  und getrocknete Blumen gegen 3 Proc. und auch etwas darüber durch Destillation liefern. Das spec. Gewicht desselben schwankt zwischen 0,880 und 0,890. Es löst sich schon in der gleichen Menge Weingeist, so dass durch dieses Verhalten eine Beimischung des viel schwieriger löslichen Terpenthinöles leicht erkannt werden kann. An der Luft verharzt sich das Lavendelöl und wird dickflüssig, wobei es auch eine saure Reaction annimmt. Aus dieser Eigenschaft Sauerstoff unter Harzbildung anzuziehen, ergibt sich schon, dass das Lavendelöl zum grossen Theil aus einem dem Terpenhinöl isomeren Kohlenwasserstoffe bestehe, was auch durch die Untersuchung von Lallemand\*) bestätigt wurde. Dieser Kohlenwasserstoff siedet bei 200 bis 210° C., dreht die Polarisationsebene nach links und bildet mit Chlorwasserstoff eine wenig beständige flüssige Verbindung. Der sauerstoffhaltige Theil des Lavendelöles soll sich wie derjenige des Rosmarinöles verhalten und ein Terpenhydrat sein. Ferner enthält das Lavendelöl, auch frisch dargestellt, nach Lallemands Untersuchung Essigsäure sowohl im freien als auch im gebundenen Zustande und wahrscheinlich auch Baldriansäure. Das Lavendelöl enthält aber auch Kampfer aufgelöst und zwar oft in solcher Menge, dass derselbe in der Kälte herauskrystallisirt. In dem Oel aus dem südlichen Europa soll die Menge des Kampfers sogar oft mehr als die Hälfte betragen und englisches Oel, welches von Kane\*\*) untersucht wurde, liess bei der Destillation ein Viertel seines Gewichtes zurück, das wegen seines Reichthumes an Kampfer beim Erkalten erstarrte. Die gleiche Zusammensetzung dieses Kampfers mit dem gewöhnlichen Kampfer wurde von Dumas nachgewiesen.

Eine besondere Sorte Lavendelöles ist das aus *Lavandula Spica Chaix* gewonnene Spiköl. Dasselbe hat eine ähnliche Zusammensetzung wie das eigentliche Lavendelöl, aber es riecht schwächer und weniger angenehm als dieses.

\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 57, 404; Liebigs Annalen 114, 198.

\*\*) Transact. of the Royal Irish Acad. 1838; Liebigs Annalen 32, 287.



Das Lavendelöl hat als Heilmittel keinen Werth. Hingegen wird es wegen seines angenehmen Geruches zu kosmetischen Mitteln viel benützt, auch dient es zur Bereitung der *Mixtura oleoso-balsamica*.

### Oleum Lini. Leinöl.

S. Bd. I, S. 201.

Das Leinöl, welches im Grossen aus dem gemahlene Leinsamen in sogenannten Keilpressen ausgepresst wird, charakterisirt sich, abgesehen von seiner Eigenschaft, in dünner Schicht an der Luft zu einer durchsichtigen zähen harzartigen Masse auszutrocknen, durch seine intensiv gelbe Farbe und seinen wenn auch nicht starken aber doch specifischen Geruch. Sein spec. Gewicht ist 0,930 bis 0,940. Es bedarf einer ziemlich starken Kälte, damit sich daraus ein festes Fett, welches wohl ein Gemisch von Stearin und Palmitin ist, ausscheide. Die Pharmakopoe gibt an, dass es bei einer Kälte von 16° C. erstarre. Diess ist wohl nicht ganz richtig, denn gewöhnlich bleibt das Leinöl selbst bei einer Kälte von 20° C. flüssig. Daraus ergibt sich, dass das Leinöl zum grössten Theil aus flüssigem Oele besteht, welches als das Glycerid einer besonderen Oelsäure, der Leinölsäure, erkannt wurde. Diese Säure ist zuerst von Sacc \*) näher untersucht worden, welcher ihr die nicht wahrscheinliche Formel  $C_{23}H_{39}O_3$  gegeben hat. Süssenguth\*\*), welcher die Leinölsäure zuletzt analysirt hat, hält dafür die Formel  $C_{16}H_{26}O_2$  für die richtigere, obwohl die von Schüler\*\*\*) dafür berechnete Formel  $C_{16}H_{28}O_2$  auch viele Wahrscheinlichkeit hat. Nach Oudemans †) hat die aus dem Mohnöl isolirte Mohnölsäure dieselbe Zusammensetzung wie die Leinölsäure, womit sie vielleicht identisch ist. Durch salpetrige Säure wird das Leinöl roth und zähe, aber es bildet sich dabei keine Spur von Elaidin. Aber die Bildung des letzteren würde stattfinden und eine Erstarrung zur Folge haben, wenn, was häufig der Fall ist, das Leinöl mit Rüböl oder einem anderen nicht austrocknenden Oele verfälscht wäre.

Das Leinöl wird zur Bereitung von *Oleum Lini sulfuratum*

\*) Liebigs Annalen **51**, 213.

\*\*) Zeitschrift für Chemie 1865, 563.

\*\*\*) Liebigs Annalen **101**, 252.

†) Scheik. Verhandl. en Ouderzoeckingen 1858, **2**, 180.



und bisweilen als Zusatz zu eröffnenden Klystiren gebraucht. Mit der gleichen Menge Kalkwasser zusammengeschüttelt, bildet es das Linimentum oleoso-calcareum, welches manchmal bei Verbrennungen angewendet wird.

### Oleum Lini sulfuratum. Geschwefeltes Leinöl.

S. Bd. I, S. 201.

Zur Bereitung des Schwefelbalsams lässt die Pharmakopoe 6 Theile Leinöl in einem hinreichend geräumigen eisernen Gefäss erhitzen und dann 1 Theil Schwefelblumen hinzugeben, worauf unter beständigem Umrühren mit einem Spatel und unter Vermeidung des Aufschäumens gekocht werde, bis eine gleichförmige Masse entstanden ist. Diese Bereitungsvorschrift ist nur ein wenig zu erläutern.

Es ist klar, dass man die Auflösung des Schwefels in erhitzten Leinöl ebenso gut in einem glasirten irdenen als wie in einem eisernen Gefässe vornehmen kann. Man trage die Schwefelblumen in das erhitzte Oel nicht auf einmal, sondern nach und nach unter Umrühren ein, dann hüte man sich ebenso sehr vor Ueberhitzung als vor zu geringem Erhitzen. Erhitzt man die Masse zu wenig, so geht der Schwefel nicht in den amorphen Zustand über, sondern scheidet sich beim Erkalten wieder in Krystallen aus, und bei zu starker Hitze wird die Masse zu zähe, kautschukartig und sie will sich dann nicht mehr recht in Terpenthinöl lösen. Die Masse soll nicht ins Schäumen kommen und wenn ihre Farbe aus dem Gelben ins Braune und zuletzt ins Schwarzbraune übergegangen ist und wenn sich am Boden des Gefässes Gallertbildung zeigt, dann ist es Zeit, das Gefäss vom Feuer zu entfernen und die Masse unter fortwährendem Umrühren erkalten zu lassen. Im Falle der Ueberhitzung schäumt die Masse in Folge von Gasentwicklung nicht nur auf, sondern man läuft auch beim Arbeiten über freiem Feuer Gefahr, dass sich die Dämpfe entzünden, wesshalb es rathsam ist, ein geräumiges Gefäss zu wählen und dafür einen passenden Deckel bereit zu halten, um im Falle der Entzündung die Flamme sogleich ersticken zu können.

Ueber die Natur des Schwefelbalsams ist, um mich eines vulgären Ausdruckes zu bedienen, viel geschwefelt worden. Die neuesten Versuche über seine Bildung und Bestandtheile rühren meines Wissens von Anderson\*) her, welcher darin

\*) Philos. Mag. and Journ. **31**, 461; Buchners Repert. **98**, 253.



die Existenz eines flüchtigen schwefelhaltigen, dem Schwefelallyl ähnlichen Oeles annimmt, welches von ihm Schwefelodmyl genannt wurde. Aber der Hauptsache nach ist der Schwefelbalsam wohl nichts anderes als eine Auflösung von amorph gewordenem Schwefel in mehr oder weniger modificirtem Leinöl.

Ein gut bereitetes geschwefeltes Leinöl muss die Zähigkeit des Terpenthins besitzen, eine dunkelbraunrothe Farbe haben, unangenehm riechen und in Terpenthinöl vollständig löslich sein.

Ruhlands Schwefelbalsam diente früher auch als Basis für andere Schwefelbalsame und wurde desshalb auch Corpus pro Balsamo Sulfuris genannt. Von diesen Schwefelbalsamen ist jetzt nur noch der Balsamum Sulfuris terebinthinatum als Oleum Terebinthinae sulfuratum officinell.

### Oleum Macidis. Macisöl.

S. Bd. I, S. 202.

Das Macisöl ist dünnflüssig, wenn frisch destillirt farblos, sonst aber gewöhnlich gelblich, von starkem aromatischem Geruch und Geschmack des Macis, mit sehr schwach bitterlichem Beigeschmack, löslich in ungefähr 6 Theilen Weingeist. Sein spec. Gewicht wechselt von 0,870 bis 0,953. Bisweilen scheidet sich daraus ein Stearopten aus, welches von Mulder\*) näher untersucht wurde und von diesem für identisch mit Johns Myristicin aus dem Muskatnussöl gehalten wird. Dieses Stearopten stellte zu brüchigen, vollkommen weissen Halbkugeln gruppirte Krystalle dar, welche den Geruch des Oeles hatten, sich bei 112° nach und nach als ganz weisse, sehr feine Nadeln ohne Rückstand verflüchtigten und beim Erhitzen auf dem Platinblech ohne Russ verbrannten. Es löste sich nicht nur in Alkohol, Aether, Aetzkalklauge und Salpetersäure, sondern auch und zwar leicht in kochendem Wasser. Durch Schwefelsäure wurde es schön roth gefärbt.

Ein von Stearopten freies Macisöl wurde von Schacht\*\*) untersucht. Er fand darin als Hauptbestandtheil einen bei 160° siedenden Kohlenwasserstoff,  $C_{10}H_{16}$ , welchen er Macen nannte. Dieses zeigte bei 17,5° ein spec. Gewicht von 0,8529; es riecht thymianartig, fulminirt heftig mit Jod und bildet mit

\*) Liebig's Annalen **31**, 67.

\*\*) Archiv d. Pharm. (2) **112**, 106.



salzsaurem Gas eine flüssige linksdrehende Verbindung, welche bei der Destillation neben einem ölartigen einen krystallinischen, kampferartig riechenden Körper von der Formel  $C_{10}H_{16}, HCl$  liefert. Brom wirkt auf das Macen heftig ein; es entstehen gelbe ölartige, bei der Destillation sich zersetzende Verbindungen, aus deren Analyse die Formeln  $C_{10}H_{15}Br$  und  $C_{10}H_{12}Br_4$  abgeleitet wurden. Was den sauerstoffhaltigen Theil des Macisöles betrifft, so konnte derselbe vom Kohlenwasserstoffe nicht vollkommen getrennt werden, aber aus den bisherigen Versuchen kann geschlossen werden, dass er ein Hydrat des Macens darstelle. Man findet in einigen Werken angegeben, dass nach Kollers \*) Beobachtungen das Macisöl durchaus identisch mit dem ätherischen Oele der Muskatbutter und mithin der Muskatnuss sei. Diess ist unrichtig. Koller hat das Macisöl gar nicht, sondern nur das ätherische Oel aus der Muskatbutter untersucht und bei der gefundenen gleichen Zusammensetzung der beiden Oele gefolgert, dass sie ihrer Zusammensetzung nach als identisch zu betrachten sein dürften. Von einer vollkommenen Identität der beiden Oele kann bei Verschiedenheit des Geruches und des Drehungsvermögens der Polarisationssebene ebenso wenig die Rede sein wie von der Identität der verschiedenen Terpene.

Das Macisöl wird für sich in der Medicin nicht angewendet; es bildet einen Bestandtheil der *Mixtura oleoso-balsamica*.

### Oleum Majoranae. Majoranöl.

S. Bd. I, S. 202.

Das Majoranöl muss nach Vorschrift der Pharmakopoe dünnflüssig und in jeder Menge Weingeistes löslich sein. Das spec. Gewicht desselben geht von 0,87 bis 0,91. Auch dieses ätherische Oel scheidet bisweilen ein Stearopten aus, welches nach Mulders \*\*) Untersuchung vollkommen weisse geruchlose harte Krystalle bildet, welche beim Erhitzen auf Platinblech schmelzen und ohne Rückstand sublimiren. Dieses Stearopten brennt mit Flamme, ist in kochendem Wasser, Alkohol und Aether, auch in Salpetersäure und Aetzkalilauge löslich und wird durch concentrirte Schwefelsäure roth gefärbt.

\*) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. **13**, 507.

\*\*) Liebigs Annalen **31**, 69.



Mulder hat dafür die Formel  $C_{14}H_{30}O_5$  aufgestellt. Aber der flüssige Theil des Majoranöles wurde noch nicht näher untersucht. Der fast constante, bei  $163^\circ$  liegende Siedepunkt dieses Oeles lässt vermuthen, dass dasselbe nur oder fast nur aus einem chemischen Individuum besteht.

Das Majoranöl findet in der Medicin keine Anwendung.

### Oleum Menthae crispae. Krauseminzöl.

S. Bd. I, S 202.

Das Krauseminzöl muss den reinen Geruch der Krauseminze besitzen. Wenn es frisch destillirt ist und luftdicht verschlossen aufbewahrt wird, ist es dünnflüssig und bleibt auch dünnflüssig, aber bei Zutritt der Luft zieht es Sauerstoff an und verdickt sich unter theilweiser Verharzung. Das spec. Gewicht eines guten echten Oeles differirt zwischen 0,930 und 0,940 und auch noch etwas darüber, wenn es sich aber schon theilweise verharzt hat, dann ist sein spec. Gewicht ein höheres, über 0,965 gehendes. Uebrigens ist das Krauseminzöl blassgelb oder grünlich und in jeder Menge Weingeistes löslich. Ueber die chemische Constitution dieses Oeles haben wir noch keine genaue Kenntniss. Wir wissen nur, dass sich daraus bisweilen bei sehr niederer Temperatur kein Stearopten abscheidet, und aus seiner Eigenschaft, sich an der Luft zu verharzen, lässt sich vermuthen, dass es, wenn nicht ganz, aber doch zum grossen Theile aus einem Terpen besteht. Diesem ist noch beizufügen, dass in neuester Zeit Flückiger\*) das Carvol,  $C_{10}H_{14}O$ , auch im Krauseminzöle nachgewiesen hat.

Die Pharmakopoe hat das Krauseminzöl wohl nur zur Bereitung des Spiritus Menthae crispae Anglicus, der übrigens in Deutschland kaum gebraucht wird, aufgenommen.

### Oleum Menthae piperitae. Pfefferminzöl.

S. Bd. I, S 202.

Das frisch destillirte Pfefferminzöl ist wie das Krauseminzöl dünnflüssig und bleibt, wenn man es luftdicht ver-

\*) Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. 1876, 468; Buchners n. Repert. 25, 286.



geschlossen aufbewahrt, auch dünnflüssig, aber wenn es durch öfteres Oeffnen des Standgefässes oder durch schlechten Verschluss desselben mit der Luft in Berührung kommt, verdickt es sich unter Sauerstoffabsorption und unter theilweiser Verharzung etwas. Unmittelbar nach der Destillation ist es, wenn diese nicht zu weit getrieben wird, farblos, aber häufig erscheint es gelblich oder grünlich, kann indessen durch Rectification mit Wasser wieder farblos erhalten werden. Es gehört zu den in starkem Weingeist sehr leicht löslichen Oelen; sein spec. Gewicht ist gewöhnlich 0,910 bis 0,920, bisweilen aber erhält man echtes Pfefferminzöl, welches etwas leichter ist und ein spec. Gewicht von nur 0,89 bis 0,90 hat, was sich leicht daraus erklärt, dass es wie die meisten anderen ätherischen Oele aus wenigstens zwei verschiedenen Stoffen in sehr veränderlichen Mengeverhältnissen besteht. Auch der Geruch des Pfefferminzöles bietet häufig Verschiedenheiten dar, welche ihre Ursache in den verschiedenen klimatischen und Boden-Verhältnissen haben, in welchen die Pfefferminze kultivirt wird. Es ist ja hinlänglich bekannt, dass wir dieses Oel aus verschiedenen Ländern beziehen, dass das in Deutschland gewonnene nur den geringeren Theil des bei uns zum Verbrauch kommenden ausmacht, dass ein grosser Theil davon aus England und der grösste Theil aus Nordamerika bezogen wird, ja sogar aus Japan ist schon Pfefferminzöl zu uns gekommen.

Ein vorzügliches Criterium der Güte des Pfefferminzöles ist immerhin der Geruch. Je reiner, durchdringender der Geruch der bei uns kultivirten Pfefferminze daran wahrzunehmen ist, desto mehr wird es den Anforderungen entsprechen, welche wir an die damit dargestellten Präparate zu stellen gewohnt sind. Auch der Geschmack ist bei der Beurtheilung der Güte des Oeles massgebend; ein gutes Oel schmeckt gewürzhaft brennend, kampferartig, hinterher kühlend. Wenn man bei uns gewonnenes Oel echt bekommen kann, so verdient ein solches jedem anderen vorgezogen zu werden. So betreibt Herr Apotheker Dr. Rieder in Rosenheim in Oberbayern die Kultur der Pfefferminze im Grossen und er verwendet einen guten Theil davon zur Destillation des ätherischen Oeles, welches er als eine tadellose Waare in den Handel bringt. Ausser dem deutschen kommt auch englisches Pfefferminzöl, welches besonders zu Mitcham und Cambridge im Grossen destillirt wird, von vorzüglicher Qualität im Handel vor. Weniger geschätzt ist die nordamerikanische Waare von Michigan, welche aber wegen ihres niedrigeren Preises am meisten gekauft und gebraucht wird, obwohl sie, wenn auch rein, einen minder feinen Geruch besitzt als das deutsche und englische Oel. Die billigere Sorte des nordamerikanischen Oeles soll



obendrein entweder mit Sassafrasöl oder mit Eucalyptus-Oel vermischt sein, wodurch der Pfefferminzgeruch noch mehr modificirt wäre. Aber sehr häufig enthält das im Handel vorkommende Pfefferminzöl etwas Weingeist beigemischt. Eine solche Beimischung lässt sich auf die auf S. 388 bei dem Artikel *Olea aetherea* beschriebene Weise leicht auffinden; auch kann sie, wenn die Weingeistmenge nicht unbedeutend ist, durch Schütteln mit etwas zerriebener Gerbsäure oder zerriebenem Chlorcalcium oder auch essigsauerm Kali, indem diese Stoffe zerfließen, nachgewiesen werden.

Das Pfefferminzöl kann der Hauptsache nach als eine Auflösung eines Stearoptens oder kampferartigen Stoffes in einem flüssigen noch nicht näher untersuchten Kohlenwasserstoffe, welcher zu den Terpenen zu gehören scheint, betrachtet werden. Der feste Bestandteil, welcher in der Kälte herauskrystallisirt und  $C_{10}H_{20}O$  zur Formel hat, hat den Namen Menthol erhalten. Dieser Pfefferminzkampfer ist aber in den verschiedenen Sorten Pfefferminzöles in sehr ungleicher Menge vorhanden, so dass er verschiedener Kältegrade bedarf, damit er aus dem Oele herauskrystallisire. So enthält das nordamerikanische und das japanische Pfefferminzöl viel mehr davon als das englische und das deutsche Oel, denn aus ersterem scheidet sich das Menthol schon bei  $0^{\circ}$  bis  $-8^{\circ}$  aus, während das deutsche Oel einer Abkühlung bis  $-20^{\circ}$  bedarf, damit daraus etwas Menthol herauskrystallisire. Dublane\*) war einer der ersten, welcher den Pfefferminzkampfer, der aus englischem Oel bei  $-8^{\circ}C.$  herauskrystallisirt war, etwas näher beschrieb. Hierauf hat Dumas\*\*) den aus amerikanischem Pfefferminzöl bei ungefähr  $0^{\circ}$  ausgeschiedenen Kampfer untersucht und dessen Zusammensetzung ermittelt. Fast gleichzeitig wurde dieses Stearopten aus amerikanischem Pfefferminzöl von Blanchet und Sell\*\*\*) bei ihrer grossen Arbeit über die ätherischen Oele der Elementaranalyse unterworfen, wobei sie zu demselben Resultat gelangt sind wie Dumas. Ausführlicher wurde dann der Pfefferminzkampfer, der sich ebenfalls aus rectificirtem amerikanischen Oel in farblosen Prismen abgesetzt hatte, von Walter†) studiert. Nach seinen Beobachtungen besitzt derselbe den Geruch und Geschmack des Pfefferminzöles. Er ist wenig löslich in Wasser, leicht

\*) Journ. de Chim. méd. 1830, 160; Pharm. Centralbl. 1830, 81.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (2) 50, 232; Liebig's Annalen 6, 252.

\*\*\*) Liebig's Annalen 6, 293.

†) Annal de Chim. et de Phys. 72, 83; Liebig's Annalen 32, 288.



löslich in Alkohol, Holzgeist, Aether und Schwefelkohlenstoff, weniger löslich in Terpenthinöl. Sein Schmelzpunkt ist bei  $34^{\circ}$ , sein Siedpunkt bei  $213,05$ . Durch Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid oder concentrirter Schwefelsäure in der Wärme wird er unter Entziehung von 1 Vol. Wasser in einen flüssigen angenehm riechenden Kohlenwasserstoff, Menthen genannt, von der Formel  $C_{10}H_{18}$  verwandelt. Was das aus japanischem Pfefferminzöl ausgeschiedene Menthol betrifft, so kommt dasselbe seit einigen Jahren als festes Menthaöl sogar im Handel vor und wurde auch schon mit 13,66 Proc. Bittersalz gemengt angetroffen. Die von Gorup-Besanez\*) und dann von Oppenheim\*\*) mit dem japanischen Menthol angestellten Versuche lassen keinen Zweifel übrig, dass dasselbe mit dem aus nordamerikanischem Pfefferminzöl erhaltenen identisch ist. Nachdem der von Oppenheim vorgeschlagene Name Menthol für den Pfefferminzkampfer sich in der Wissenschaft eingebürgert hat, ist es nicht zu billigen, dass Mason\*\*\*) wie Gladstone mit demselben Namen das oxydirte Minzenöl ( $C_{10}H_{14}O$ ) von mehreren Menthaarten mit demselben Namen bezeichnet.

Das Pfefferminzöl wird noch immer zur Bereitung der *Rotulae Menthae piperitae*, des *Spiritus Menthae piperitae Anglicus*, zum Aromatisiren von Zahnpulver etc. viel gebraucht. Seine Wirkung gilt als eine excitirende und carminative.

### Oleum Myristicae. Muskatnussöl.

S. Bd. I, S. 203.

Das Muskatnussöl wird in Ostindien aus den Muskatnüssen durch warmes Pressen gewonnen und kommt jetzt hauptsächlich von Singapore in länglichen viereckigen oder parallelepipedischen, in Palmblätter eingewickelten Stücken in den Handel. Früher erhielt man es auch in irdenen Krügen und von mehr butterartiger Consistenz, aber diese Sorte ostindischen Muskatnussöles ist nun aus unserem Handel völlig verschwunden. Die jetzige Waare, welche in der Pharmakopoe ganz gut gekennzeichnet ist, hat mehr Talgconsistenz und eine pomeranzen-

\*) Liebigs Annalen **119**, 245.

\*\*) Ebendasselbst **120**, 350.

\*\*\*) Pharmaceut. Jahresbericht für 1879, 146.



gelbe Farbe; sie ist gelblichweisslich oder röthlich marmorirt, von dem eigenthümlichen Muskatnussgeruch, vollkommen löslich in 4 Theilen kochenden Aethers und bei einer Wärme von 45 bis 48° schmelzend.

Das Muskatnussöl, auch Muskatbutter genannt, hat grosse Analogie mit dem Lorbeeröl, denn wie dieses ist es, von Farbstoff und anderen Nebenbestandtheilen abgesehen, ein Gemisch von ätherischem Oel und fetten Körpern, unter welchen das Glycerid der Myristinsäure ( $C_{14}H_{28}O_2$ ), nämlich das talgartige Myristin vorherrscht. Die neueste Untersuchung des Muskatnussöles rührt von Koller\*) her, welcher aber hiezu nicht das ostindische, sondern bei uns gepresstes Oel benützt hat. Er fand in 100 Theilen dieses Oeles ätherisches Oel 6 Proc., Myristin 70 Proc., Elain 20 Proc., ein saures Harz 3 Proc., dann Butyrin, Spuren noch einer oder zweier flüchtigen Säuren, Chlornatrium und schwefelsauren Kalk, zusammen 1 Procent. Das ätherische Oel, welches durch Destillation des Muskatnussöles mit Wasser unter Einleiten von Wasserdampf gewonnen wurde, war wasserklar, vollkommen farblos, von kräftigem Muskatgeruche und Geschmack, neutral und setzte auch in der Kälte nichts festes ab. Mit Aether und absolutem Alkohol zeigte es sich in allen Verhältnissen mischbar, aber von 93 procentigem Weingeist erforderte es 5,25 Theile zur vollkommenen Lösung. Es fulminirte stark mit Jod und begann im entwässerten Zustande bei 153,5° zu sieden. Seiner Zusammensetzung nach kann es als isomer mit dem Macisöl, mithin als ein wenigstens theilweise hydratisirtes Terpen betrachtet werden, indem es auf 3  $C_{10}H_{16}$  1 Mol. Wasser enthält. Ein ähnliches Resultat erhielt auch Cloez\*\*) bei der Untersuchung des aus den Muskatnüssen direct gewonnenen ätherischen Oeles, während nach John\*\*\*) das ätherische Muskatnussöl wie das der Macis ein krystallinisches Stearopten absetzt, welches von ihm Myristicin genannt und neuerdings von Flückiger†) näher untersucht wurde.

Das Muskatnussöl wird nur äusserlich angewendet; es dient zur Bereitung von Ceratum oder Balsamum Nucistae.

\*) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm 13. 507.

\*\*) Compt. rend. 1864, 58, 133; Liebigs Annalen 131, 240.

\*\*\*) Dessen chem. Schriften 6, 62 u. 336; Schweiggers Journ. 33, 249.

†) Buchners n. Repertorium 24, 213.



**Oleum Olivarum. Olivenöl.**

S. Bd. 1, S. 203.

Die Pharmakopoe hat zwei Sorten Olivenöles aufgenommen: das sogenannte Provenceröl, welches als reinste Sorte durch gelindes Pressen der reifen zerquetschten Oliven gewonnen wird, und das gemeine Baumöl, welches man erhält, wenn der Rückstand von der ersten Pressung mit siedendem Wasser gemischt und einer zweiten stärkeren Pressung unterworfen wird. Wenn man die Oliven längere Zeit zu Haufen aufgeschichtet liegen lässt, so erleiden sie eine Zersetzung und liefern dann beim Pressen eine geringere Sorte Baumöl, welche die Franzosen Huile fermentée nennen. Aber die schlechteste Sorte wird aus den Pressrückständen der gegohrenen Oliven gewonnen und heisst Huile tournante oder Huile d'enfer.

Das Provenceröl ist in der Pharmacie für die Receptur sowie zur Bereitung einiger Cerate und Salben und das Baumöl zum Pflasterkochen bestimmt. Diese beiden Sorten sind leicht von einander zu unterscheiden; das Provenceröl hat eine rein gelbe Farbe, einen milden Geschmack und einen nur sehr schwachen eigenthümlichen Geruch. Je milder der Geschmack ist und je schwächer der Geruch, desto feiner und besser ist das Oel. Das durch die zweite stärkere Pressung gewonnene Oel wird wohl auch häufig als Provenceröl verkauft, aber sein Geruch ist nicht so schwach wie derjenige des reinsten Olivenöles und hat schon etwas Baumölartiges.

Das Olivenöl wird häufig mit anderen billigeren fetten Oelen verfälscht, was sicher zu ermitteln immer eine schwierige Sache bleibt, weil die zur Verfälschung dienenden Oele in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften keine so specifischen Verschiedenheiten vom Olivenöle besitzen, dass man darauf ein sicheres Merkmal ihrer Gegenwart gründen könnte, und weil in einem mit anderem Oele gemischten Olivenöle dieses doch immer vorwiegen wird, wodurch die Unterscheidungsmerkmale des zugesetzten Oeles desto mehr zurücktreten müssen. Um vor verfälschter Waare so sicher als möglich zu sein, ist es am besten, dieselbe von einem soliden Handlungshause zu kaufen, welches seinerseits das Oel von einer zuverlässigen Quelle bezieht. Ausser dem Geruche, Geschmacke und der Farbe ist bei der Prüfung des Olivenöles besonders die Eigenschaft in Betracht zu ziehen, dass das darin aufgelöste feste Fett, dessen Menge ein kleines Drittel von der Menge des Oeles beträgt, sich schon bei einigen Graden über 0° in körniger Form auszuscheiden beginnt. Dieses Fett,



welches Chevreul für Margarin, also für das Glycerid der Margarinssäure gehalten hat, besteht nach neuen Untersuchungen grösstentheils aus Palmitin, gemischt, wie es scheint, mit etwas Stearin und dem Glycerid der Arachinsäure. Auch Cholestearin wurde in geringer Menge im festen Fett des Olivenöles angetroffen und daraus mittelst Eisessig ausgezogen. Mehrere andere Oele, z. B. Sesamöl, welche für Olivenöl verkauft werden, scheiden in der Kälte auch festes Fett aus. Hiezu bedarf es aber grösserer Kälte und dann ist die Ausscheidung nicht körnig warzenförmig, sondern mehr homogen, eine schmierige Masse darstellend.

Der Hauptbestandtheil des Olivenöles, nämlich das Elain, dessen Menge mehr als  $\frac{2}{3}$  beträgt, besitzt bekanntlich die Eigenschaft, durch salpetrige Säure oder salpetrige Salpetersäure in festes Elaidin verwandelt zu werden, welche Eigenschaft dem Mohnöl und anderen trocknenden Oelen fehlt. Diese sogenannte Elaidinprobe stellt man am besten auf die Art an, dass man gleiche Volumina Oel und reine officinelle Salpetersäure von 1,185 spec. Gewicht, der man einige Kupferblechschnitzel zugesetzt hat, schüttelt, worauf man die Mischung ruhig stehen lässt. Nach ein Paar Stunden wird das reine Olivenöl weisslich trübe erscheinen und nach 6 bis 8 Stunden wird es in eine undurchsichtige starre Masse verwandelt sein, welche Erstarrung aber desto weniger stattfinden wird, je mehr dem Oele Mohnöl oder ein anderes trocknendes Oel beigemischt ist. Sesamöl und in geringerem Grade auch Madaöl werden bei dieser Behandlung roth gefärbt. Ein gewöhnliches Verfälschungsmittel des Baumöles soll das Rüböl sein, dessen Beimischung weder durch die Erstarrung in der Kälte noch durch die Elaidinprobe mit genügender Sicherheit nachgewiesen werden kann. Da aber das Rüböl gewöhnlich eine schwefelhaltige Verbindung beigemischt enthält, so kann aus deren Gegenwart eine Verfälschung mit Rüböl leicht nachgewiesen werden. Man braucht nur einen Theil des Oeles in der doppelten Menge Aether zu lösen und dieser Lösung einige Tropfen einer weingeistigen Lösung von salpetersaurem Silber zuzusetzen. Bei Gegenwart von schwefelhaltigem Rüböl wird die Flüssigkeit durch Bildung von Schwefelsilber dunkel gefärbt und nach und nach einen schwarzen Absatz fallen lassen. Das spec. Gewicht eines guten Olivenöles ist nicht unter 0,91.

### Oleum Papaveris. Mohnöl.

S. Bd. I, S. 203.

Das Mohnöl wird im Grossen in den Oelmühlen durch Mahlen und Pressen des Mohnsamens dargestellt, denn wegen

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.



seines milden Geschmacks und seiner fast vollkommenen Geruchlosigkeit wird es in vielen Gegenden anstatt des Olivenöles als Salatöl benützt, nicht zu reden von seiner Verwendung zur Firnissbereitung. Das Mohnöl gehört nämlich wie das Leinöl zu den trocknenden Oelen; wenn man es auf eine Fläche zu dünner Schicht aufstreicht und warmer Luft aussetzt, so trocknet es zu einer zähen durchsichtigen Masse ein, was noch schneller erfolgt, wenn man es zuvor mit Bleiglätte erhitzt hat. Diese Eigenschaft rührt von dem Glycerid einer Oelsäure her, welche nach der Untersuchung von Oudemans\*) identisch mit der Leinölsäure,  $C_{16}H_{28}O_2$ , ist oder wenigstens damit gleiche Zusammensetzung hat. Diese Säure stellt ein gelbes, das Licht stark brechendes Oel von unangenehmem aber nicht ranzigem Geschmack dar. Sie ist dünnflüssiger als das Mohnöl, wird aber an der Luft unter Sauerstoffaufnahme, aber ohne gleichzeitige Entwicklung von Kohlensäure dicker; durch salpetrige Salpetersäure wird sie nicht in Elaidinsäure, sondern in eine braunrothe klebrige Masse verwandelt. Ausser dem Glycerid dieser Oelsäure enthält das Mohnöl auch ein festes, noch nicht näher untersuchtes Fett, aber in so geringer Menge, dass man das Oel einer Kälte von  $-18^\circ$  aussetzen muss, damit es gesehe. Das spec. Gewicht eines guten klaren Mohnöles ist 0,920 bis 0,926.

Das Mohnöl wird in der Regel weder in der Pharmacie noch in der Medicin benützt.

### Oleum Petrae Italicum. Steinöl.

S. Bd. I, S. 204.

Die Pharmakopoe hat das italienische Steinöl aufgenommen und zwar wohl desshalb, weil dasselbe schon im rohen Zustande dünnflüssig ist und unmittelbar zu medicinischen Zwecken benützt werden kann, während das rohe Steinöl von manchen anderen Gegenden schwarzbraun ist und so viel Erdharz und Paraffin aufgelöst enthält, dass es bei mittlerer Temperatur dickflüssig ist und schon bei einigen Graden über dem Gefrierpunkt zur butterartigen Masse geseht, daher ohne vorgängige Destillation nicht wohl anwendbar ist. Das italienische Steinöl wird gewonnen zu Amiano unweit Parma in Ober-

\*) Scheidekundige Verhandelingen en Onderzoek. 2. deel, 2. stuk, 180.



italien, sowie bei Piacenza und Modena und kommt je nach der Farbe als gelbes und rothes Steinöl, welches letztere aber gewöhnlich mit Alkannawurzel gefärbt ist, meist über Triest in den Handel. Aber nicht bloss in Italien, sondern auch in anderen Ländern, z. B. in Persien und am kaspischen Meere wird dünnflüssiges Steinöl gewonnen und es ist selbstverständlich, dass auch dieses ebenso gut wie das italienische zu medicinischen Zwecken benützt werden darf, wenn es in seinen Eigenschaften mit der italienischen Bergnaphtha übereinstimmt, d. h. wenn es dünnflüssig, gelblich oder röthlich, klar, irisirend oder blau fluorescirend ist, wenn es den reinen Steinölgeruch hat und wenn sein spec. Gewicht innerhalb 0,75 und 0,85 liegt.

Das officinelle Steinöl ist ein Gemisch von mehreren flüssigen Kohlenwasserstoffen von verschiedenem Siedpunkt, worin ein wenig Erdharz aufgelöst ist, welches bei der Destillation im Rückstand bleibt und die schwach saure Reaction dieses Steinöles bedingt. Aber unter den vorhandenen Kohlenwasserstoffen, welche theilweise zur Sumpfgasreihe, grösstentheils aber zur Aethylenreihe gehören, scheinen im italienischen Steinöl die leicht flüchtigen, unter 90° siedenden zu fehlen, welche wie der Petroleumäther und das Petroleumbenzin bei der Destillation des nordamerikanischen rohen Petroleums gewonnen werden. Das officinelle Steinöl ist in allen Verhältnissen mischbar mit fetten und ätherischen Oelen, Aether und absolutem Alkohol, aber viel schwieriger löst es sich im gewöhnlichen officinellen Weingeist. Echtes Steinöl, mit Jodkaliumlösung geschüttelt, bewirkt keine Färbung der letzteren, enthält es aber Terpenthinöl und wenn auch nur in geringer Menge beigemischt, so färbt sich die Jodkaliumlösung gelb und auf Zusatz von Stärkekleister dunkelblau.\*)

Das Steinöl wird bisweilen zum Einreiben bei Frostbeulen und erfrorenen Gliedern, dann zur Tödtung von Hautparasiten bei Krätze angewendet. In allen diesen Fällen kann es durch das gewöhnliche Petroleum aus nordamerikanischem Steinöl ersetzt werden.

### Oleum phosphoratum. Phosphorhaltiges Del.

S. Bd. I, S. 204.

Dieses Arzneimittel braucht nicht vorrätzig gehalten, sondern bloss, was jetzt nur mehr ausnahmsweise vorkommen

\*) Buchners Repertorium, 3. Reihe 8, 105.



dürfte, auf ärztliche Verordnung unmittelbar vor der Abgabe bereitet zu werden. Zu diesem Zwecke wiege man zuerst das Mandelöl in einem Kölbchen ab, worauf der Phosphor in Stückchen in einem Wasser enthaltendem und tarirten Schälchen abgewogen werde. Nachdem man die Phosphorstückchen zwischen Fließpapier durch sanftes Drücken unter Vermeidung jeder Reibung so gut als möglich abgetrocknet hat, werfe man sie in das Oel und tauche das Kölbchen in warmes Wasser, worin man es so lange stehen lasse, bis der Phosphor geschmolzen ist. Hierauf werde das aus dem Wasserbad genommene Kölbchen mit einem Korkstöpsel verschlossen und geschüttelt, bis der Phosphor aufgelöst ist. Dann stelle man das Kölbchen noch für eine halbe Stunde an einen kalten Ort, am besten in kaltes Wasser; zuletzt werde das erkaltete Oel von dem etwa abgeschiedenen Phosphor, welcher gewöhnlich am Glase fest ansitzt, behutsam klar in das Arzneiglas abgegossen.

Das phosphorhaltige Oel muss ganz klar sein; an der Luft raucht es und riecht nach Phosphor; auf eine Fläche aufgestrichen, leuchtet es im Dunkeln. Dieses Oel enthält  $\frac{1}{80}$  Phosphor. Indem man dieses Verhältniss von 1 Theil Phosphor und 80 Th. Oel gewählt hat, wollte man von den Vorschriften früherer Pharmakopöen, welche 6 Gran Phosphor in einer Unze Oel auflösen liessen, nicht abweichen. Es ist gewünscht worden, dass in einer künftigen Auflage der Pharmakopoe das Verhältniss von 1 : 100 vorgeschrieben werde, wogegen sich nichts einwenden lässt. Die französische Pharmakopoe hat das Verhältniss von 2 : 100, also nur 50 Oel auf 1 Th. Phosphor. Ich bin der Meinung, dass das *Oleum phosphoratum* bei der Revision der Pharmakopoe von der Liste der aufzunehmenden Arzneimittel gestrichen werde. Früher wurde dasselbe sowohl innerlich, meist in Emulsionsform als *Emulsio phosphorata*, als erregendes Mittel als auch äusserlich theils allein und theils mit Salmiakgeist gemischt als *Linimentum phosphoratum* gegen Lähmungen, Neuralgien etc. öfter verordnet, aber in unseren Tagen ist man von dieser Anwendung fast ganz abgekommen.

### Oleum Ricini. Ricinusöl.

S. Bd. I, S. 204.

Das Ricinusöl wird in Italien, im südlichen Frankreich, in Nordamerika und in Ostindien im Grossen dargestellt. Bei uns wird vorzüglich das italienische und das ostindische Oel



verkauft, von welchen das italienische, welches aus geschältem Samen kalt gepresst wird, besonders mild ist und als die beste Handelssorte gilt. Uebrigens ist es sehr leicht, die Tadellosigkeit dieser Waare zu erkennen; ein gutes Ricinusöl ist farblos oder nur sehr schwach gelblich gefärbt, klar, ähnlich einem Syrup etwas dickflüssig, von fadem Geruche, von mildem Geschmacke und, wodurch es sich von anderen fetten Oelen besonders unterscheidet, mit starkem Weingeist in jedem Verhältniss klar mischbar. Würde das Oel ranzig riechen, scharf schmecken und im Schlunde kratzen, so dürfte es nicht angewendet werden. Allerdings enthält der Ricinussame neben dem an sich milden und keineswegs drastisch wirkenden Oele einen scharfen drastischen Bestandtheil, welcher aber beim kalten Pressen im Rückstande bleibt und aus diesem durch Weingeist ausgezogen werden kann. Daher wirkt auch ein mit Anwendung von Weingeist bereitetes Oel stärker purgirend als das für sich ausgepresste. Ein solches durch Ausziehen des Samens mit Weingeist bereitetes Ricinusöl wird in Italien als Purgirmittel gebraucht und ist vor einigen Jahren als *Oleum Ricini alcoholicum* auch in den deutschen Drogenhandel gebracht worden. Ein solches Präparat enthielt 28 Procent Weingeist beigemischt.\*) Echtes durch Pressen erhaltenes Ricinusöl erstarrt noch nicht bei  $-15^{\circ}$ , sondern bisweilen erst bei  $-18^{\circ}$  zu einer durchscheinenden weissgelben Masse, setzt aber schon in gewöhnlicher Winterkälte etwas festes Fett im körnigen Zustande ab. Es hat ein spec. Gewicht von 0,95 bis 0,97; in dünner Schicht trocknet es an der Luft nur langsam aus. Sollte das Oel beim Entleeren der blechernen Kanister, in welchen es in den Handel gebracht wird, zuletzt trübe ablaufen, so müsste es warm filtrirt werden.

Der Hauptbestandtheil des Ricinusöles ist das Glycerid der Ricinölsäure,  $C_{48}H_{84}O_6$ , welche unter  $-6^{\circ}$  körnig erstarrt und bei der trockenen Destillation sich in Oenanthylsäure und in Oenanthol zersetzt. Durch salpetrige Säure wird sie in die isomere feste Ricinelaidinsäure umgewandelt, welche bei  $50^{\circ}$  schmilzt. Was den im Ricinusöl aufgelösten festen, in der Kälte sich ausscheidenden Bestandtheil betrifft, so ist derselbe das Glycerid von einer oder von ein Paar festen Fettsäuren, über deren Natur die Chemiker noch nicht vollkommen einig sind. Das amerikanische Ricinusöl soll mehr vom festen Fett enthalten und deshalb leichter erstarren als das italienische.

Das Ricinusöl ist eines unserer sichersten und mildesten

\*) Buchners Repertorium 97, 208.



Abführmittel, welches in Gaben von 15 bis 30 Grammen ohne wesentliche subjective Erscheinungen ein Paar nicht wässerige Entleerungen hervorruft. Pharmaceutisch wird es zum Colloidium elasticum benützt.

### Oleum Rosae. Rosenöl.

S. Bd. I, S. 205.

Das Rosenöl ist kein Heilmittel, sondern nur Wohlgeruchsmittel. Dasselbe wird bekanntlich in mehreren südlichen Ländern und besonders in Ostindien gewonnen, aber dasjenige, welches bei uns gebraucht wird und welches von Konstantinopel aus als türkisches Rosenöl in den Handel kommt, wird in Rumelien südlich vom Balkengebirge in zahlreichen Dörfern, deren Mittelpunkt die bedeutende Handelsstadt Kazanlik (auch Kasanlik genannt) ist, dargestellt. Die in jener Gegend kultivirte Rose ist vorherrschend *Rosa Damascena* Müller, welche übrigens nur eine zu *Rosa gallica* und *Rosa centifolia* gehörige Kulturform zu sein scheint. Die Destillation der Rosenblüthen geschieht dort ganz einfach in verzinnten mit Helm versehenen Destillirblasen über freiem Feuer. Das im zinnernen Kühlrohr abgekühlte und in langhalsigen Flaschen aufgesammelte Destillat wird in grösseren Partien für sich einer erneuten Destillation unterworfen, wobei aber nur  $\frac{1}{6}$  abgezogen wird, während man die übrigen  $\frac{5}{6}$ , welche in der Destillirblase zurückbleiben, zur Destillation frischer Rosen verwendet. Das durch die zweite Destillation concentrirte Sechstel bleibt in den ganz damit angefüllten Vorlagen bei mässiger Wärme ruhig stehen, damit sich das ätherische Oel so gut als möglich klar auf der Oberfläche des Wassers abscheide. Zuletzt wird dasselbe mittelst blecherner Trichterchen mit feiner Oeffnung abgeschöpft und in kupfernen Flaschen versendet. Das zurückbleibende Rosenwasser findet zum Küchengebrauche zum Aromatisiren feiner Speisen und als Augewasser guten Absatz. Die Gewinnung des Rosenöles in jenem Bezirke Rumeliens, welcher zwischen dem Balkan, der oberen Maritza und der bei Adrianopel in dieselbe mündenden Tundscha gelegen ist, wurde von Baur\*) genau und ausführlich beschrieben. Auch Hanbury\*\*) hat über diesen Gegenstand sehr schätzenswerthe Mittheilungen gemacht.

\*) N. Jahrbuch f. Pharm. 27, 1.

\*\*) Pharm. Journ. and Transactions 1859, 18, 504; Buchners n. Repertorium 8, 365.



Dass das Rosenöl gewöhnlich verfälscht wird und selten ganz echt zu haben ist, ist bekannt. Erhält es doch schon in jener Gegend Rumeliens, wo es auf die angedeutete Weise bereitet wird, einen Zusatz eines wohlfeileren ätherischen Oeles, nämlich des sogenannten Geraniumöles, welches im mittleren und nördlichen Indien von *Andropogon Schoenanthus* L. unter dem Namen Rusaöl oder Ingweröl gewonnen und in erheblicher Menge von Bombay nach dem Rothen Meere und von da nach Europa ausgeführt wird. Ausser diesem angenehm riechenden indischen Grasöl, welches sich wegen seiner blassgelblichen Farbe und des Mangels an Rotationsvermögen ganz gut zur Verfälschung des Rosenöles eignet, mag hiezu auch, wie behauptet wird, wirkliches Geraniumöl von *Pelargonium*-arten und besonders von *Pelargonium roseum* Willd., welche Art nebst anderen im südlichen Frankreich und in Algerien cultivirt wird, dienen, obwohl dieses Oel die Polarisationssebene stark links dreht und wegen der darin vorkommenden Pelargonsäure sauer reagirt, während Rosenöl eine schwache Ablenkung nach rechts hat und von neutraler Reaction ist. Da durch die Beimischung solcher Oele, welche kein Stearopten enthalten, die krystallinische Ausscheidung des Rosenölstearoptens erschwert wird, so ist man auf den Gedanken gekommen, in dem gefälschten Oele, um die Eigenschaft des echten Oeles nachzuahmen, Walrath oder Paraffin aufzulösen. Aber diese Substanzen krystallisiren in anderer Weise heraus als echtes Rosenölstearopten, indem die Kryställchen sich deutlicher ausscheiden und mehr am Grunde des Gefässes erscheinen, auch weniger leicht schmelzen wie das Rosenölstearopten. Da aber das Rosenöl nur wegen des Wohlgeruches benützt wird, so ist bei seiner Prüfung das Beste, dass man sich zunächst an seinen Geruch halte. Wenn es den reinen Rosengeruch, der durch Verdünnung, z. B. durch Abreiben mit Zucker besser hervortritt, im hohen Grade besitzt, und die übrigen in der Pharmakopoe angegebenen Eigenschaften zeigt, dann kann es unbedenklich als ein wenn auch nicht ganz echtes aber doch als gutes Rosenöl gelten, besonders wenn man es von einem bewährten Handlungshause bezogen hat.

Das Rosenöl besteht aus einem flüssigen und aus einem festen Bestandtheil. Der Träger des Geruches ist der flüssige Theil, welcher aber noch nicht genau untersucht werden konnte, weil es nicht wohl möglich ist, den festen darin aufgelösten Bestandtheil vollkommen daraus auszuschneiden. Wir wissen nur, dass der flüssige Theil sauerstoffhaltig ist, dass er die Polarisationssebene schwach nach rechts dreht und dass er nach den Versuchen von Gladstone\*) bei 216° siedet und ein

\*) Chem. Soc. Journ. (2) 10, 1.



spec. Gewicht von nur 0,881 hat. Der feste Bestandtheil, das Stearopten, auch Rosenkampfer genannt, welcher aus seiner Auflösung im flüssigen Theil herauskrystallisirt, ist, wenn er durch Umkrystallisiren aus Aether oder Chloroform oder durch Ausfällen aus diesen Lösungen, durch Weingeist von allem Oel befreit ist, vollkommen geruchlos, leichter als Wasser, löslich in Aether, Chloroform, starker Essigsäure, viel schwieriger löslich in kaltem Weingeist, schmelzbar bei wenigen Graden über 30° und bei weiterem Erhitzen unzersetzt flüchtig. Dieses Stearopten ist ein Kohlenwasserstoff, von welchem Blanchet<sup>\*)</sup> annahm, dass er auf 1 Atom Kohlenstoff 2 Atome Wasserstoff enthalte, also zur Aethylenreihe gehöre. Allein Stierlin<sup>\*\*</sup>) welcher unter Flückigers Leitung dieses Stearopten genau analysirt hat, hat hiebei Zahlen erhalten, auf welche eher die Formel  $C_{16}H_{34}$  passt, wonach derselbe zur Sumpfgasreihe gehören würde. Dass das Stearopten im Rosenöl in verschiedener Menge enthalten ist, ergibt sich sowohl aus dem sehr variablen spec. Gewicht des Rosenöls, welches von 0,832 bis 0,870 und darüber schwankt, und aus der verschiedenen Temperatur, deren das krystallinisch erstarrte Oel bedarf, um flüssig zu werden. Man hat in manchem Rosenöl mehr als die Hälfte und in einer Sorte vom Balkan nur 7 Proc. Stearopten gefunden. Je mehr es Stearopten enthält, desto schwieriger löst es sich im Weingeist. Nach Angabe der Pharmakopoe wird das krystallinisch erstarrte Rosenöl bei 15 bis 25° flüssig und ist bei 17° erst in 90 Theilen Weingeistes löslich.

### Oleum Rosmarini. Rosmarinöl.

S. Bd. I, S. 205.

Das Rosmarinöl, welches dünnflüssig, farblos und in gleichen Theilen Weingeist löslich sein muss, wird in jenen Gegenden des mittelländischen Meeres, wo der Rosmarin wild wächst, und vorzüglich in Spanien, in der Provinz Murcia, und im südlichen Frankreich im Grossen destillirt. Wenn es mit Weingeist gemischt sein sollte, so würde sich diess auf die bei dem Artikel *Olea aetherea* beschriebene Weise leicht erkennen lassen; ein mit Terpenthinöl verfälschtes Rosmarinöl würde mit gleichen Theilen Weingeist zusammengeschüttelt keine klare Mischung ergeben. Uebrigens gibt sich die Güte

<sup>\*)</sup> Liebigs Annalen 7, 155.

<sup>\*\*</sup>) Pharm. Journ. and Transactions (2) 10, 148.



dieses Oeles auch durch den reinen und starken kampferartigen Rosmaringeruch zu erkennen. Das spec. Gewicht des Oeles variirt zwischen 0,880 und 0,915; es kocht von 166° an. An der Luft verharzt es sich und wird dickflüssig.

Die bisherigen Beobachtungen sprechen dafür, dass das Rosmarinöl zu jenen zahlreichen ätherischen Oelen gehört, welche ganz oder grösstentheils die Zusammensetzung des Terpenthinöles haben. Kane\*) hat das ganze rectificirte Oel analysirt und dabei Zahlen erhalten, wonach sich dasselbe als ein Terpenhydrat betrachten lässt. Nach Gladstone\*\*) besteht es fast ganz aus einem Kohlenwassertoff, der dem Myrthenöl ähnlich ist und mit salzsaurem Gas eine flüssige Verbindung bildet. Der erst bei 200 bis 210° übergehende Antheil des Oeles scheidet bei starker Abkühlung Kampfer ab, der vom Laurineen-Kampfer kaum verschieden zu sein scheint. Besonders das spanische Oel ist so reich an Kampfer, dass es davon mitunter gegen 10 Proz. bei der Verdunstung liefert.

Das Rosmarinöl wird äusserlich als Reizmittel zu Einreibungen in Vermischung mit anderen Stoffen benützt. Es wird zur Bereitung des festen und des flüssigen Opodeldok sowie der Rosmarinsalbe verwendet.

### Oleum Sabinæ. Sadebaumöl.

S. Bd. I, S. 205.

Dieses ätherische Oel wird am besten aus den frischen Sadebaumspitzen und zwar durch Dampfdestillation dargestellt, wobei man im Durchschnitt 1,33 bis 1,6 Proc. Oel erhält, wogegen die getrockneten Spitzen davon 2 Proc. liefern. Am meisten, nämlich gegen 10 Proc., würden die Früchtchen liefern, allein aus diesen soll das officinelle Oel nicht dargestellt werden. Frisch destillirt ist das Sadebaumöl fast farblos, aber es wird bald gelblich und wenn es schlecht verschlossen aufbewahrt wird, so wird es durch Oxydation dickflüssig. Man sehe darauf, dass es dünnflüssig, nur gelblich gefärbt und in gleichviel Weingeist löslich sei, was bei einem mit Terpenthinöl verfälschten Oele nicht der Fall wäre. Ausserdem besitzt dieses Oel den specifischen etwas widerlichen Geruch der Sadebaumspitzen im hohen Grade und einen scharfen bitterlichen Ge-

\*) Liebig's Annalen 32, 284.

\*\*) Chem. Soc. Journ (2) 2, 1.



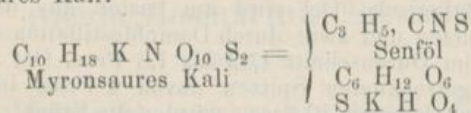
schmack. Sein Specificisches Gewicht ist 0,89 bis 0,94; mit Jod verpufft es ähnlich dem Terpenhinöl sehr heftig. Dumas\*) hat das ätherische Oel, welches bei 155 bis 161° kochte, der Elementaranalyse unterworfen und gefunden, dass es ebenso zusammengesetzt wie das Terpenhinöl und Wachholderöl ist, mithin zu den Terpenen gehört.

Das Sadebaumöl wird jetzt von den Aerzten nicht mehr angewendet. Es wirkt analog dem Terpenhinöl, aber, wie es scheint, stärker und besonders auf die Nieren. Es gilt als Abortivum, obwohl sich diese Annahme experimentell nicht bestätigt hat. Jedenfalls muss es mit Vorsicht aufbewahrt werden.

### Oleum Sinapis. Aetherisches Senföl.

S. Bd. I, S. 205.

Bekanntlich ist das ätherische Senföl in dem schwarzen Senfsamen, woraus es durch Destillation mit Wasser dargestellt wird, so wenig enthalten wie das ätherische Bittermandelöl in den bitteren Mandeln. Sowie in diesen, damit das ätherische Oel entstehen könne, das Amygdalin nach Zusatz von Wasser erst unter dem Einflusse von Synaptase zersetzt werden muss, ebenso findet im schwarzen Senfsamen die Bildung des ätherischen Oeles nur nach Zutritt von Wasser statt, wobei das myronsaure Kali durch das fermentartig wirkende Myrosin zerlegt wird in ätherisches Senföl, Glykose und saures schwefelsaures Kali:



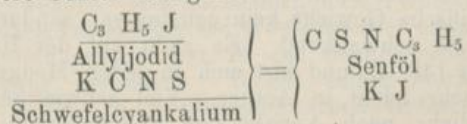
Was das myronsaure Kali und das Myrosin betrifft, so ist davon als Bestandtheile des schwarzen Senfsamens bei dem Artikel Semen Sinapis näher die Rede. Mit der Kenntniss des erwähnten Zerfallens des myronsauren Kalis sind zugleich die Bedingungen gegeben, welche zur Darstellung des ätherischen Senföles, welche immer im Grossen vorgenommen wird, erfüllt werden müssen, und welche den bei der Darstellung des ätherischen Bittermandelöles zu beobachtenden ganz analog sind. Hiezu wird der zu Pulver zerstoßene oder fein gemahlene

\*) Liebigs Annalen 15, 159.



Senfsame zuerst zur Entfernung des fetten Oeles kalt ausgepresst und dann, nachdem der Oelkuchen wieder zu Pulver zerstoßen ist, mit der vier- bis sechsfachen Menge weichen Wassers angerührt und ungefähr 12 Stunden lang der Maceration bei gewöhnlicher Temperatur oder bei ganz gelinder Wärme überlassen, damit die Senfölbildung so vollkommen als möglich vor sich gehen könne. Die darauf folgende Destillation wird am Besten unter Hineinleiten von Wasserdämpfen vorgenommen, weil durch die Dampfdestillation jedes Anbrennen verhindert und auch die grösste Ausbeute erzielt wird, besonders wenn man aus Holzgefässen destillirt und die Destillation nicht gar zu lange fortsetzt, damit sich nicht zu viel Oel in Wasser auflöse. Die Ausbeute beträgt auch bei bestem Senf und bei bester Arbeit in der Regel nicht ganz 1 Proc., sondern in den meisten Fällen nur 0,6 bis 0,7 Proc. Vermehrt wird die Ausbeute noch dadurch, dass man, wie das auch bei Gewinnung des ätherischen Bittermandelöles der Fall ist, das vom ätherischen Oel getrennte Senfwasser noch einmal der Destillation unterwirft, bis etwa der vierte Theil davon übergegangen ist, wobei vom aufgelösten Oel noch ein Theil zur Ausscheidung kommt. Das rückständige noch immer etwas Oel enthaltende Wasser wird zweckmässig zum Einweichen einer neuen Senfmenge verwendet. Auch hat man vorgeschlagen, im übrigbleibenden Senfwasser zur theilweisen Gewinnung des noch darin gelösten Oeles Glaubersalz aufzulösen und an einem kühlen Ort einige Zeit stehen zu lassen.

Das ätherische Senföl kann aber bekanntlich auch künstlich dargestellt werden und wird sogar für den Handel auf diese Art dargestellt, obwohl jetzt bei dem ziemlich billigen Preis des natürlichen Oeles die künstliche Darstellung keinen besonderen pecuniären Vortheil mehr darbietet. Die schöne Beobachtung der künstlichen Bildung des Senföles verdanken wir Zinin\*); dieselbe gründet sich auf die Thatsache, dass durch die Einwirkung von Jodphosphor auf Glycerin,  $C_3 H_5, H_3 O_3$ , Allyljodid,  $C_3 H_5 J$ , gebildet wird, woraus dann bei Destillation der alkoholischen Lösung mit Schwefelcyankalium unter gleichzeitiger Bildung von Jodkalium Schwefelcyanallyl entsteht, welches sich in das isomere Senföl umlagert:



Zur Bereitung des Jodphosphors werden in eine Retorte unter möglichster Verhinderung von Luftzutritt 1 Theil Phosphor

\*) Liebigs Annalen 95, 128.



in Stückchen und 6 Theile Jod gegeben. Nach eingetretener Reaction giesst man auf den abgekühlten Jodphosphor durch den Tubulus der Retorte 14 Theile Glycerin. Man erwärmt anfangs vorsichtig nur gelinde und setzt dann die Destillation unter allmählig verstärktem Feuer fort. Zuerst treten stark riechende Dämpfe von Propylen,  $C_3H_6$ , auf, dann destillirt das Jodallyl im rohen Zustande über und zuletzt machen sich die die Augen zu Thränen reizenden Acroleindämpfe bemerkbar. Das Destillat wird wiederholt mit dem zwei- bis dreifachen Volumen Wasser geschüttelt, worauf man das unter dem Wasser abgeschiedene Jodallyl absondert. Eine andere zweckmässige Bereitungsweise des Jodallyls besteht darin, dass man 10 Theile Jod in eine Retorte bringt, 15 Theile Glycerin hinzufügt und dann allmählig 6 Theile Phosphor zusetzt. Nachdem die oft sehr stürmische Reaction vorüber ist, wird die Destillation vorgenommen, das Destillat durch Schütteln mit verdünnter Natronlauge von freiem Jod befreit und mit Wasser gewaschen, worauf das Jodallyl rectificirt wird. 5 Theile desselben werden dann mit einer Lösung von 6 Theilen Schwefelcyankalium in 25 bis 30 Theilen Weingeist gemischt und der Destillation unterworfen. Zuerst destillirt Weingeist über, dem dann das gebildete Senföl nachfolgt, welches zur Reinigung öfter mit Wasser geschüttelt und rectificirt werden muss. Auf diese Weise erhält man aus 100 Theilen Glycerin ungefähr 28 bis 29 Theile Senföl. Aber vollkommen identisch mit dem aus schwarzem Senfsamen erhaltenen ätherischen Oel dürfte dieses künstliche Produkt schon desshalb nicht sein, weil, wie Will\*) nachgewiesen hat, das aus dem Senf gewonnene etwas Cyanallyl, oder eine diesem isomere Verbindung beigemischt enthält, welche aus dem Schwefelcyanallyl unter Ausscheidung von Schwefel beim Kochen mit Wasser entsteht und leichter als Wasser ist.

Das ätherische Senföl ist frisch bereitet fast farblos, färbt sich aber allmählig gelblich oder gelb. Je mehr es Cyanallyl beigemischt enthält, desto mehr soll es sich beim Aufbewahren färben. Der Geruch ist sehr heftig, die Schleimhäute angreifend und der Geschmack brennend. Es ist etwas schwerer als Wasser, da es aber mehr oder weniger Cyanallyl enthält, so ist das specifische Gewicht kein constantes, sondern zwischen 1,01 und 1,03 schwankend. Es zieht auf der Haut Blasen, siedet gegen  $148^{\circ}C$ , und löst sich in jeder Menge Weingeist und auch sehr leicht in Aether. Viel schwieriger ist es in Wasser löslich; nach Angabe der Pharmakopoe braucht es 50 Theile Wasser zur Lösung, allein nach gemachten Erfahrungen

\*) Liebigs Annalen 125, 279.



ist diese Löslichkeit zu gross angegeben und soll sich 1 Theil Oel erst in 100 bis 150 Theilen Wasser lösen.

Um das Senföl auf seine Reinheit zu prüfen, lässt die Pharmakopoe dasselbe mit dem dreifachen Volumen reiner Schwefelsäure schütteln, wodurch es sich binnen 12 Stunden in eine dicke oder krystallinische Masse, welche niemals braun sein darf, verwandeln muss. Eine braune Färbung dieser Mischung würde eine Verfälschung mit einem anderen ätherischen Oel verrathen; damit aber der Versuch richtig ausfalle, muss man jede zu starke Erhitzung vermeiden und desshalb das Oel mit der Schwefelsäure nur allmählig und unter beständiger Abkühlung mischen. Man behauptet, dass das Senföl nicht bloss mit anderen ätherischen Oelen, sondern auch noch mit anderen Flüssigkeiten und namentlich mit rectificirtem Steinöl und Schwefelkohlenstoff verfälscht werde. Mir ist eine solche Verfälschung noch nicht vorgekommen; sollte sie aber wirklich vorgekommen werden, so würde schon der modificirte Geruch den Verdacht derselben erregen und da der Schwefelkohlenstoff viel flüchtiger als das Senföl ist, so würde derselbe, wenn man das Oel in einem Retörtchen im Wasserbade erwärmt, überdestilliren und im Destillat leicht zu erkennen sein. Hiezu könnte man die Eigenschaft des Schwefelkohlenstoffes benützen, sich beim Vermischen mit einer Lösung von geschmolzenem Aetzkali in absolutem Alkohol leicht in xanthogensaures Kali zu verwandeln, dessen Lösung nach Sättigung des überschüssig angewandten Kalis mit Essigsäure auf Zusatz einiger Tropfen gelösten schwefelsauren Kupfers einen schön citronengelben Niederschlag von xanthogensaurem Kupferoxydul gibt. Aber die einzige Verfälschung, welche mit dem Senföl wirklich vorgekommen wird, besteht in einem Zusatz von Weingeist, wodurch das specifische Gewicht natürlich verringert wird und zwar desto mehr, je mehr dem Oele Weingeist beigemischt wird. Der nähere Nachweis von Weingeist kann auf die in dem Artikel „*Olea aetherea*“ beschriebene Weise geschehen.

Das ätherische Senföl wird nur in weingeistiger Lösung als *Spiritus Sinapis* oder Senfgeist als *Rubefaciens* oder als sogenanntes ableitendes Mittel bei Zahnschmerzen, Ischias u. s. w. angewendet. Man hat es auch in einer Gabe von 1 Tropfen zur innerlichen Anwendung bei Wassersuchten empfohlen, allein diese Anwendungsweise hat in der medicinischen Praxis nie recht Eingang gefunden. Wegen seiner starken Wirkung muss das Senföl in wohlverschlossenen Gefässen vorsichtig aufbewahrt werden.



## Oleum Succini rectificatum. Gereinigtes Bernsteinöl.

S. Bd. I, S. 206.

Wenn man das gereinigte Bernsteinöl selbst darstellen will, unterwerfe man das rohe braune Oel mit der dreifachen Menge Wasser der Destillation, welche so lange fortgesetzt werde, als das Oel noch farblos übergeht. Das vom mitübergegangenen Wasser getrennte Oel muss in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt werden. Bei dieser Reinigung gewinnt man höchstens 75 Procent von der Menge des rohen Oeles, häufig auch erheblich weniger, je nach der Beschaffenheit des Rohproduktes. Das rectificirte Oel hat ein specifisches Gewicht von 0,88 bis 0,92. Es ist dünnflüssig, frisch destillirt farblos, aber mit der Zeit gelblich werdend, von durchdringendem brenzlichen Geruch, von bitterscharfem Geschmack, bei mittlerer Temperatur löslich in 10 bis 12 Theilen Weingeistes.

Das gereinigte Bernsteinöl enthält die flüchtigeren Bestandtheile des rohen Oeles, welches als theeriges Produkt bei der trockenen Destillation des Bernsteins erhalten wird. Diese wird aber bekanntlich nicht bis zur Verkohlung, sondern nur so weit getrieben, dass der zum Schmelzen gebrachte Bernstein in das zur Bereitung des Bernsteinfirnisses bestimmte braune, im Weingeist und Terpenthinöl lösliche Bernsteincolophonium verwandelt werde. Ausser dem rohen Bernsteinöl wird hiebei auch die Bernsteinsäure als Nebenprodukt erhalten. Das durch Rectification gereinigte Bernsteinöl ist ein Gemisch mehrerer flüchtiger Oele von verschiedenem Siedpunkt, wovon die einen sauerstofffrei und die anderen sauerstoffhaltig sind, welche aber noch eines näheren chemischen Studiums bedürfen. Aus der Untersuchung von Döpping\*) wissen wir nur, dass der zwischen 180 und 190° siedende Theil des Oeles die Zusammensetzung des Terpenthinöles hat. Beim Erwärmen mit rauchender Salpetersäure wird es in eine harzige Masse verwandelt, welche Moschus artificialis genannt wurde, obwohl der Geruch derselben durchaus keine Aehnlichkeit mit demjenigen des Moschus hat.

Das gereinigte Bernsteinöl wird jetzt kaum mehr als Heilmittel angewendet, aber in früheren Zeiten wurde es zu 5 bis 10 Tropfen bei Krämpfen und Ohnmachten innerlich gegeben und auch äusserlich bei Lähmungen und rheumatischen und gichtischen Schmerzen angewendet. Es muss in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

\*) Liebigs Annalen 54, 39.



**Oleum Terebinthinae. Terpenthinöl.**

S. Bd. I, S. 206.

Das Terpenthinöl wird im Grossen aus verschiedenen Terpenthinarten durch Destillation mit Wasser gewonnen, wobei das noch mit etwas ätherischem Oel und Wasser vereinigte Harz als sogenannter gekochter Terpenthin, Terebinthina cocta, in der Destillirblase zurückbleibt. Es ist klar, dass das Terpenthinöl je nach den Ländern und Gegenden, in welchen es gewonnen wird, und namentlich nach den hiezu verwendeten Terpenthinarten aus den verschiedenen Fichten- und Föhrenarten nicht nur im Geruche, sondern auch in anderen Eigenschaften einige Verschiedenheiten darbietet. Besonders geschätzt ist das französische Terpenthinöl aus dem westfranzösischen Terpenthin von *Pinus Pinaster Solander* (*P. maritima Poiret*), ferner das amerikanische Terpenthinöl aus dem Harzsaft von *Pinus australis Michaux*, aber auch von anderen Ländern, z. B. von Polen, wird Terpenthinöl bezogen. Aus französischem Terpenthin gewinnt man im Durchschnitt 17 Procent Oel; bei sehr sorgfältiger Dampfdestillation kann man aber auch gegen 20 Procent ätherischen Oeles erhalten.

Die Pharmakopoe gibt nur eine sehr kurze Beschreibung des Terpenthinöles; sie sagt bloss, dass dasselbe dünnflüssig, farblos oder wenig gelblich sei mit dem Beifügen, dass ein brenzlich riechendes Oel nicht angewendet werden darf. In der That sind diese wenigen Merkmale zur Bezeichnung einer guten Waare genügend; es braucht nur noch beigefügt zu werden, dass ein gutes dünnflüssiges farbloses Terpenthinöl von reinem Terpenthingeruch ein spezifisches Gewicht von 0,860 bis 0,870 besitzt, dass es nicht oder kaum sauer reagirt und dass es mit Jod heftig verpufft. Da das Terpenthinöl die Eigenschaft besitzt, aus der Luft Sauerstoff anzuziehen, und sich unter Bildung von Ameisensäure zu verharzen, so ist es wohl erklärlich, dass das im Grossen gewonnene und in den Handel gebrachte Oel häufig etwas sauer reagirt und ein wenig gebildetes Harz aufgelöst enthält, wovon es zum medicinischen Gebrauche durch Rectification gereinigt werden muss.

Die chemische Natur des Terpenthinöles ist zuerst durch die Untersuchung von Dumas\*) und besonders durch diejenige von Blanchet und Sell\*\*) aufgeklärt worden. Dieser

\*) Liebig's Annalen **6**, 250.\*\*) Ebendasselbst **6**, 261 u. 264.



Kohlenwasserstoff,  $C_{10}H_{16}$ , wurde nach und nach der Repräsentant einer grossen Reihe isomerer und zum Theil auch polymerer ätherischer Oele, welche unter der gemeinschaftlichen Benennung Terpene zusammengefasst werden und welche sich von einander nicht bloss im Geruche und in anderen physikalischen Eigenschaften, sondern theilweise auch in chemischer Beziehung unterscheiden. Ja schon das Terpenthinöl selbst stellt, wie Blanchet und Sell zuerst gezeigt haben, ein Gemisch von zwei isomeren ätherischen Oelen dar, wovon sie das eine Dadyl und das andere Peucyl genannt haben und welche namentlich im Siedpunkt und im Verhalten gegen salzsaures Gas verschieden sind, indem das eine mit Hydrochlor eine feste krystallisirbare Verbindung, den sogen. künstlichen Kampfer, und das andere eine auch in der Kälte flüssig bleibende Verbindung bildet. Das quantitative Verhältniss dieser beiden Terpene ist wohl in den verschiedenen Terpenthinölsorten verschieden; vielleicht besteht das im Terpenthin vorhandene ätherische Oel ursprünglich nur aus einem einzigen Terpen, welches aber schon durch Einfluss der Hitze während der Destillation mit Wasser und dann weiter durch chemische Einwirkungen mehr oder weniger eine molekulare Veränderung erleidet. Wenn man z. B. sowohl die krystallisirte als auch die flüssige Verbindung des Terpenthinöles mit Salzsäure mit Kalk der Destillation unterwirft, so erhält man Terpene, deren Eigenschaften von den ursprünglichen mehr oder weniger abweichen. Während z. B. das Terpenthinöl den polarisirten Lichtstrahl je nach seiner Abstammung bald nach rechts und bald nach links ablenkt, ist das aus dem künstlichen Kampfer auf die besagte Weise isolirte Terpen ohne Einwirkung auf das polarisirte Licht. Man hat dieses Terpen Camphilen und das aus der flüssigen Verbindung freigemachte Terabilen genannt.

Zu den besonders bemerkenswerthen Eigenschaften des Terpenthinöles gehört die Fähigkeit, aus der Luft Sauerstoff aufzunehmen, und unter dem Einflusse des Sonnenlichtes in Ozon zu verwandeln. Diese Eigenschaft besitzen zwar andere Terpene auch, aber doch nicht in einem so hohen Grade, wie das Terpenthinöl. Giesst man z. B. dieses auf eine mit Stärkekleister gemischte Lösung von Jodkalium und setzt diese Mischung unter öfterem Umschütteln der Sonne aus, so dauert es gar nicht lange, dass die wässrige Flüssigkeit durch Freiwerden von Jod und Bildung von Jodamylum tief blau gefärbt wird. Ein Terpenthinöl, welches Sauerstoff aufgenommen und in Ozon verwandelt hat, übt auch bleichende Wirkungen aus, z. B. auf die Korkstöpsel, womit die Flaschen, welche Terpenthinöl enthalten, verschlossen sind, deren Innenseite nach



einiger Zeit gelblich erscheint. Der vom Terpenthinöl ozonirte Sauerstoff wirkt aber chemisch auf das Oel selbst ein; er verharzt es allmählig und zwar, wie Weppen\*) nachgewiesen hat, unter gleichzeitiger Bildung von Ameisensäure, wesshalb, um dieses zu verhindern, auch dieses Oel in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden muss.

Eine andere nennenswerthe Eigenschaft des Terpenthinöles ist die, sich mit Wasser sowohl zu einem festen als auch zu einem flüssigen Hydrat zu verbinden. Die Bildung des ersteren, welches Terpenhinkampfer, auch Terpin genannt wird und  $C_{10}H_{20}O_2 + H_2O$  zur Formel hat, hat man schon öfter in Gefässen beobachtet, in welchen wasserhaltiges Terpenthinöl aufbewahrt wurde. Reichlicher und sicherer entsteht es, wenn man 8 Theile Terpenthinöl, 2 Theile Salpetersäure und 1 Theil Weingeist mischt und in flachen Gefässen an der Luft stehen lässt. Dieses Hydrat bildet grosse farblose rhombische Krystalle, welche schon unter  $100^\circ$  1 Mol. Krystallwasser verlieren, wobei sie schmelzen; bei weiterem Erhitzen sublimirt dann die Verbindung unzersetzt. Das flüssige Hydrat, welches  $C_{10}H_{18}O$  zur Formel hat, und mithin eine Vereinigung von 1 Mol. Terpenthinöl mit nur 1 Mol. Wasser darstellt, bildet sich unter noch nicht näher erforschten Verhältnissen auf ähnlichem Wege wie das Terpin als ölige, die Polarisationssebene nach links ablenkende Flüssigkeit. Setzt man zur Auflösung des festen Terpins in Weingeist eine Spur Säure, so verwandelt es sich auch in ein öliges Hydrat von hyacinthähnlichem Geruche und von der Formel  $C_{20}H_3O$ , wonach dasselbe eine Verbindung von 2 Mol. Oel und 1 Mol. Wasser darstellt. Dieses Hydrat führt den Namen Terpinol.

Zu Heilzwecken soll das Terpenthinöl nur im durch Rectification gereinigten Zustande angewendet werden.

### Oleum Therebinthinae rectificatum. Gereinigtes Terpenthinöl.

S. Bd. I, S. 206.

Die Pharmakopoe verlangt, dass das gereinigte Terpenthinöl aus dem Terpenthinöl wie das gereinigte Cajuputöl, also durch Destillation von 1 Theil des rohen Oeles mit 6 Theil Wasser bereitet werde. Wenn der Verbrauch an diesem Oele zu

\*) Liebigs Annalen 41, 294.



medizinischen Zwecken etwas gross ist, so kann die Rectification nicht wohl aus einer gläsernen Retorte vorgenommen werden, sondern man bedient sich hiezu am besten einer breiten und flachen kupfernen Destillirblase, worin man nach gutem Verschluss der Fugen das Wasser bei gelindem Kochen erhält, bis mit dem Wasser der grösste Theil des Oeles überdestillirt ist. Wenn das rohe Terpenthinöl von guter Qualität ist, kann man über 80, ja sogar über 90 Proc. rectificirten Oeles erhalten. Uebrigens kann die Rectification ganz zweckmässig auch mittelst Dampfdestillation vorgenommen werden, indem man durch das in den Destillirapparat nebst etwas Wasser gebrachte Oel heissen Wasserdampf strömen lässt. Dass das vom überdestillirten Wasser getrennte Oel in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden muss, versteht sich von selbst.

Das gereinigte Terpenthinöl muss dünnflüssig, farblos und in ungefähr 12 Theilen Weingeist löslich sein. Es darf nicht sauer reagiren; wenn man einige Tropfen davon in einem Schälchen zu dünner Schicht ausbreitet und im Dampfbad erhitzt, so soll es sich ohne Rückstand verflüchtigen.

Das Terpenthinöl wirkt, wenn es auf die Haut eingerieben wird, reizend, Entzündung erregend. Bei innerlicher Gabe zu 10 bis 30 Tropfen einigemal des Tages bewirkt es vermehrte Harnausscheidung und in grösseren Gaben zu 1 bis 3 Grammen gewöhnlich vermehrte, häufig gallige Stuhlentleerungen unter kolikartigen Schmerzen, vermehrte Wärme, Beschleunigung des Pulses, Schweiss und vermehrten Abgang von Urin, der dann einen eigenthümlichen Geruch hat, den man, wohl mit Unrecht, mit Veilchengeruch verglichen hat. Man hat den innerlichen Gebrauch des Terpenthinöles gegen verschiedene Leiden empfohlen, z. B. gegen Darmwürmer, gegen Hydrops mit torpidem Zustand der Nieren, gegen chronische Rheumatismen, besonders wenn sie als Neuralgie, namentlich als Ichias und Lumbago auftreten. Man gibt es gewöhnlich in Emulsionsform oder mit gereinigtem Honig zusammengeschüttelt.

### Oleum Terebinthinae sulfuratum. Schwefelbalsam.

S. Bd. I, S. 206

Zur Darstellung des Schwefelbalsams soll ein Theil geschwefelten Leinöles in 3 Theilen Terpenthinöl bei Digestionswärme aufgelöst werden, was am besten in einem weitmündigen Kolben unter bisweiligem Umschütteln geschieht. Wenn die Auflösung vollzogen ist, lasse man die Flüssigkeit an einem



kühlen Orte noch einige Zeit lang ruhig stehen, worauf sie vom etwa gebildeten Absatz klar in das Standgefäß abgegossen werde. Da aber das *Oleum Lini sulfuratum* nach Vorschrift der Pharmacopoe in Terpenthinöl vollkommen löslich sein soll, so würde sich ein merklicher Absatz nur bei fehlerhafter Beschaffenheit des geschwefelten Leinöles bilden, ausserdem aber wird er nur ganz unbedeutend sein.

Diese dunkelrothbraune, in dünner Schicht klare und unangenehm riechende Flüssigkeit hat wohl in früheren Zeiten eine Rolle in der Medicin gespielt, aber gegenwärtig wird sie von keinem gebildeten Arzt mehr verordnet, sondern nur noch vom Landvolke als eine Art Universalmittel für Menschen und für das Vieh innerlich und äusserlich gebraucht.

### Oleum Thymi. Thymianöl.

S. Bd. I, S. 207.

Dieses angenehm riechende Oel wird aus dem blühenden Gartenthymian besonders im südlichen Frankreich durch Destillation gewonnen; die Ausbeute beträgt durchschnittlich  $\frac{1}{2}$  bis 1 Procent. Es ist dünnflüssig und im rectificirten Zustande farblos, ausserdem gewöhnlich gelblich, mitunter auch grünlich und mit der Zeit auch bräunlichroth werdend. Sein specifisches Gewicht beträgt 0,870 bis 0,890; es gehört zu den in Weingeist leicht löslichen Oelen, denn es lässt sich schon mit der gleichen Menge Weingeistes klar mischen.

Das Thymianöl wurde zuerst von Doveri\*) analysirt, später aber von Lallemand\*\*) genauer untersucht. Auch dieses ätherische Oel enthält einen dem Terpenthinöl isomeren Kohlenwasserstoff, das Thymen,  $C_{10}H_{16}$ , begleitet von einem zweiten Kohlenwasserstoff, nämlich dem Cymol,  $C_{10}H_{14}$ . Diese beiden, sauerstofffreien Bestandtheile gehen bei der Rectification des Thymianöles zuerst über und zwar unter  $165^{\circ}$  grösstentheils das stark nach links rotirende Thymen, während der bei  $170$  bis  $180^{\circ}$  siedende Theil vorherrschend aus Cymol besteht. Der weniger flüchtige, etwa bei  $230^{\circ}$  übergehende und oft fast die Hälfte des Thymianöles betragende Theil aber ist das feste kampherartige Thymol,  $C_{10}H_{14}O$ , welches nun als ein antiseptisches Mittel Eingang in die Materia medica

\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 20, 374.

\*\*) Ebendasselbst 49, 155.



gefunden und einen Platz neben der Carbonsäure erhalten hat. Dieser Körper krystallisirt manchmal in der Kälte aus dem Thymianöle in rhombischen Tafeln heraus. Aber nicht bloss im Thymianöle ist Thymol enthalten, sondern dieses bildet auch einen Bestandtheil des ätherischen Oeles der Blumen der nordamerikanischen *Monarda punctata* L., sowie desjenigen aus den Früchten von *Ptychotis Ajowan* De C. Ja letzteres soll viel reicher an Thymol sein als das Thymianöl und nach einer Mittheilung von Mason\*) soll alles Thymol, was im Handel vorkommt, aus dem Ajowanöl gewonnen werden.

Um die Kohlenwasserstoffe vom Thymol zu trennen und letzteres im reinen Zustande darzustellen, benützt man seine Eigenschaft, ähnlich dem Kreosot oder der Carbonsäure in Aetzlauge löslich zu sein. Man schüttelt das ätherische Oel oder den an Thymol reicheren weniger flüchtigen Theil desselben mit concentrirter Aetznatronlauge einige Zeit, worauf man die Mischung mit Wasser verdünnt und zur Absonderung des nicht gelösten Theiles des ätherischen Oeles an einem lauwarmen Orte der Ruhe überlässt. Wenn die Trennung der beiden Flüssigkeiten erfolgt ist, wird die alkalische Flüssigkeit vom ätherischen Oel getrennt und mit Salzsäure angesäuert, um das Thymol frei zu machen. Letzteres wird von der wässerigen Flüssigkeit abgeschieden und durch Krystallisation aus weingeistiger Lösung gereinigt. Es bildet grosse farblose, bei 44° schmelzende Krystalle von angenehmem, thymianähnlichem Geruche, welche ein spec. Gewicht von 1,069 haben und im geschmolzenen Zustande bei 230° sieden. In Wasser ist es nur wenig löslich, aber es löst sich leicht in Alkohol und in Aether. Mit Natrium liefert es das Natriumthymolat von der Formel  $C_{10}H_{14}NaO$ . Die Ebene des polarisirten Lichtes vermag es nicht abzulenken.

Das Thymianöl ist ein Bestandtheil der *Mixtura oleosobalsamica*. Wegen seines Gehaltes an Thymol verdient es als angenehm riechendes Antisepticum die Aufmerksamkeit der Aerzte und Chirurgen. Es könnte am besten seine weingeistige Lösung, mit Wasser gehörig verdünnt, zur Anwendung kommen.

### Oleum Valerianae. Baldrianöl

S. Bd. I, S. 207.

Das Baldrianöl wird am besten durch Destillation von frisch getrockneter und klein geschnittener Baldrianwurzel mit

\*\*) Pharm. Journ. and Transactions (3) 1879, Nr. 490, S. 391.



Wasser dargestellt. Wer Baldriansäure aus der Wurzel bereitet, gewinnt bei dieser Gelegenheit das ätherische Oel als Nebenprodukt in hinreichender Menge. Letzteres sammelt sich auf der Oberfläche des Wassers an, während die Säure grösstentheils im Wasser gelöst bleibt. Die Ausbeute an ätherischem Oel beträgt gegen 1 Proc. und auch darüber. Dasselbe hat eine etwas dickliche Consistenz, eine bräunliche oder grünlichgelbe Farbe, starken Baldriangeruch und bitterlichen kampferartigen Geschmack. In Weingeist ist es in jeder Menge löslich; das spec. Gewicht schwankt zwischen 0,90 bis 0,96. Was die Reaction des Baldrianöles betrifft, so ist dieselbe wegen des Gehaltes an Baldriansäure immer sauer; ein säurefreies Oel könnte nur durch Destillation von frisch gegrabener Wurzel erhalten werden.

Dass auch das Baldrianöl ein Gemisch von mehreren flüchtigen öligen Stoffen sei, hat zuerst Gerhardt\*) durch eine nähere Untersuchung desselben gezeigt. Der eine Bestandtheil desselben, welcher den Namen Valeren erhalten hat, ist sauerstofffrei und dem Therpenthinöl isomer; er hat mithin  $C_{10}H_{16}$  zur Formel. Das Valeren nimmt wie das Terpenthinöl nach und nach Wasser auf und verwandelt sich dadurch in einen Kampfer,  $C_{10}H_{18}O$ , der nicht nur dieselbe Zusammensetzung wie das Borneol oder der Dryobalanops-Kampfer hat, sondern mit diesem identisch sein soll. Der zweite Hauptbestandtheil des Baldrianöles, welcher von Gerhardt Valerol genannt wurde und die Formel  $C_8H_{10}O$  erhalten hat, vermag bei 0° zu krystallisiren und an der Luft unter Sauerstoffaufnahme sich zu verharzen und dabei theilweise unter Abscheidung von Kohlensäure in Baldriansäure überzugehen, welche den dritten Bestandtheil des Baldrianöles bildet, aber, wie schon erwähnt, bei der Destillation der Baldrianwurzel mit Wasser grösstentheils in diesem gelöst bleibt. Allein nach einer neueren Untersuchung von Pierlot\*\*) soll das Valerol kein einfaches chemisches Individuum, sondern ein Gemisch von Valeriankampfer,  $C_{12}H_{20}O$ , Harz und Wasser sein. Der genannte Chemiker fand das Baldrianöl in 100 Theilen bestehend aus 25 Valeren, 5 Baldriansäure, 18 Baldriankampfer, 47 Harz und 5 Wasser. Wenn diese Analyse richtig ist, so muss gefolgert werden, dass Pierlot ein altes, mit der Luft lange in Berührung gewesenes Baldrianöl untersucht hat, dessen Valeren zum grossen Theil in Harz umgewandelt wurde, denn da die Harze mit Wasser nicht überdestillirbar sind, so ist

\*) Liebigs Annalen **45**, 29; Ann. de Chim. et de Phys. (3) **7**, 275.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) **56**, 291



die Gegenwart einer so grossen Menge Harz in einem frisch destillirten oder wohlverschlossen aufbewahrten ätherischen Oel nicht denkbar.

Jod bringt auf Baldrianöl keine heftige Wirkung hervor. Eine charakteristische Reaction auf dieses Oel hat Flückiger\*) ermittelt. Löst man einen Tropfen Oel in 10 bis 15 Tropfen Schwefelkohlenstoff, gibt dann einen Tropfen 25 Proc. Salpetersäure hinzu und schüttelt, so nimmt der Säuretropfen eine rothe und die Oellösung nach einer Viertelstunde eine grünliche Farbe an. Setzt man dann einen Tropfen concentrirter Schwefelsäure dazu und schüttelt wieder, so geht die Farbe der Oellösung in roth, violett und dann in blau über. Die blaue Färbung tritt noch intensiver hervor, wenn man die Lösung von 1 Tropfen Oel in 15 Tropfen Schwefelkohlenstoff zuerst mit einem Tropfen Schwefelsäure schüttelt und dann erst einen Tropfen der Salpetersäure unter Schütteln hinzusetzt.

Das Baldrianöl gilt als ein Mittel gegen hysterische Krämpfe, welches aber nur mehr von wenigen Aerzten angewendet wird. Am besten wird es in der Form von *Elaeosaccharum* gereicht.

### Olibanum. Weihrauch.

S. Bd. I, S. 207.

Die Pharmakopoe nennt *Boswellia papyrifera* Hochstetter als den den Weihrauch liefernden Baum, allein wenn auch unsere Kenntniss des Ursprunges dieser Droge noch viel zu wünschen übrig lässt, so ist doch so viel gewiss, dass von mehreren Arten der zur Familie der Burseraceen gehörenden Gattung *Boswellia* Weihrauch gewonnen werden kann und auch wirklich gewonnen wird, wenn man in die Stammesrinde zur geeigneten Zeit Einschnitte macht, und namentlich werden von den Weihrauch liefernden Species auch *Boswellia Carterii* Birdwood und *Boswellia Bhan-Dajana* Birdwood genannt. Wie aber auch diese Bäume heissen mögen, so viel ist gewiss, dass sie im Lande der Somalisstämme, im äussersten Osten Afrikas, wo der meiste und geschätzteste Weihrauch gesammelt wird, und auf den jenseits des Busens von Aden liegenden südostarabischen Küstenstrichen Hadramant, Schehr und Madrah wachsen. Das arabische Produkt soll aber weniger geschätzt als das afrikanische sein. Aus der von der Pharma-

\*) Buchners n. Repertorium 19, 754.



kopoe gegebenen Beschreibung dieser Droge ergibt sich, dass sich in den Apotheken nur ausgelesene Waare, Olibanum electum, vorfinden soll.

Mehrere in der Pharmakopoe bezeichnete Eigenschaften des Weihrauches lassen schon erkennen, dass derselbe seinem Wesen nach ein Gummiharz sei, so besonders die Eigenschaft beim Kauen zu erweichen oder flüssig zu werden, aber dabei mehr oder weniger Rückstand zu hinterlassen und im Munde das Gefühl von Kälte zu erzeugen, sowie beim Erhitzen nicht vollständig zu schmelzen, in Weingeist nicht ganz löslich zu sein und beim Zerreiben mit Wasser eine milchige Flüssigkeit zu geben. Braconnot\*), welcher diese Droge zuerst näher analysirt hat, hat diese Natur vollkommen bestätigt, denn er fand darin 5 Proc. ätherischen Oeles, 56 Proc. Harz, 30 bis 36 Proc. Gummi und 6 Proc. Bassorin. Stenhouse\*\*) erhielt 4 Proc. ätherischen Oeles. Dasselbe hatte bei 24° ein spec. Gewicht von 0,866 und einen dem des Terpenthinöles ähnlichen aber angenehmeren Geruch. Es begann bei 162° zu sieden und zeigte mit einem Sauerstoffgehalt von 3,21 Proc. eine Zusammensetzung von  $C_{35}H_{56}O$ . Dieses ätherische Oel ist dann später von Kurbatow,\*\*\*) welcher bei der Destillation des Weihrauches mit Wasser in gusseisernen Retorten ungefähr 7 Proc. davon erhalten hatte, näher untersucht worden. Er fand es zum grössten Theile aus einem bei 156 bis 158° siedenden Oele von der Formel  $C_{10}H_{16}$  und mithin von der Zusammensetzung des Terpenthinöles bestehend, welches mit Chlorwasserstoff eine feste krystallisirbare Verbindung,  $C_{10}H_{16}HCl$ , bildet und den Namen Oliben erhalten hat. Dieser die Polarisationsebene nach links ablenkende Kohlenwasserstoff ist von einer geringen Menge eines sauerstoffhaltigen Oeles von höherem Siedepunkt begleitet. Der vorwiegende Bestandtheil des Weihrauches ist das in Weingeist lösliche amorphe Harz, welches von Johnston\*\*\*\*) analysirt wurde und die Formel  $C_{20}H_{32}O_3$  erhalten hat. Dasselbe reagirt in weingeistiger Lösung sauer; beim Schmelzen entwickelt es einen aromatischen Geruch, worauf es sich, weiter erhitzt, unter Entwicklung saurer und öliger Produkte weiter zersetzt. Bei Behandlung des weingeistigen harzigen Auszuges mit Wasser wird daraus ein in Aether nur zum geringen Theil löslicher brauner schmieriger Bitterstoff ausgezogen, dessen in Aether unlöslicher

\*) Ann. de Chim. 68, 60.

\*\*) Liebigs Annalen 35, 304.

\*\*\*) Zeitschr. f. Chem. 1871, 201; Liebigs Annalen 173, 1.

\*\*\*\*) Liebigs Annalen 44, 332.



Theil beim Verbrennen eine auffallend grosse Menge Asche hinterlässt. Die Menge der im Weihrauch enthaltenen unorganischen und beim Einäschern zurückbleibenden Stoffe beträgt ungefähr 3 Procent. Das in dieser Droge enthaltene Gummi scheint mit dem Arabin des arabischen Gummis identisch zu sein.

Der Weihrauch wird zu Räucherungen und zur Bereitung einiger Pflaster, wovon das *Emplastrum aromaticum*, *Emplastrum opiatum* und *Emplastrum oxyceroceum* noch officinell sind, sowie des Räucherpulvers, der Räucherkerzchen, und des Ofenlackes gebraucht. Früher wurde er auch noch zu anderen Zusammensetzungen und namentlich zur Verfertigung der *Pilulae balsamicae* verwendet, welche als ein Mittel gegen veraltete Katarrhe, Tripper und weissen Fluss galten.

### Opium. Opium.

S. Bd. I, S. 207.

Aus der Beschreibung, welche die Pharmakopoe von dieser wichtigen Droge gibt, erhellet, dass der Apotheker nur das in Kleinasien gewonnene Opium, wovon der grösste Theil von Smyrna aus verschifft wird und desshalb als Smyrna-Opium bekannt ist, kaufen und verwenden soll. Bekanntlich wird auch in anderen Ländern und namentlich in Persien und Ostindien viel Opium gewonnen, wovon in neuerer Zeit besonders die persische Waare neben der Kleinasiatischen in grosser Menge zur Darstellung des Morphins benützt wird, aber in den Apotheken sollen die anderen Opiumsorten nicht zur Verwendung kommen, obwohl auch von diesen manche sich durch einen grossen Gehalt von Morphin und mithin durch grosse Wirksamkeit auszeichnen. Es ist sogar schon mehrmals der Beweis geliefert worden, dass man auch aus dem bei uns kultivirten Mohn ein Opium gewinnen könne, welches sogar im Morphin-gehalt das beste orientalische Opium übertrifft, und besonders hat sich J. Jobst\*) in Stuttgart um die Gewinnung des Opiums in Württemberg viele Mühe gegeben, allein die Höhe unserer Arbeitslöhne wird der Opiumgewinnung in Deutschland und überhaupt in Europa im Grossen immer hinderlich im Wege stehen. In früheren Zeiten galt das ägyptische Opium, welches von der Stadt Theben in Oberägypten aus als Opium

\*) Buchners n. Repertorium 19, 371 u. 21, 1.



thebaicum in ansehnlicher Menge versendet wurde, für die beste Opiumsorte, aber meines Wissens wird jetzt aus Aegypten kein Opium mehr ausgeführt.

Die in Kleinasien zur Gewinnung sowohl des Opiums als auch des Mohnsamens gebaute Mohnpflanze ist *Papaver somniferum* L. Var. *glabrum* mit rothen, lilafarbigem und auch weissen Blumenblättern, 10 bis 12 Narben und annähernd kugeliger Fruchtkapsel. Diese Pflanze wird von den Landleuten auf wohlgedüngten Feldern mit lockerem trockenem Boden kultivirt. Die Aussaat geschieht nach dem Herbstregen und zwar meist zu drei verschiedenen Zeiten zwischen November und März, um die Wirkung drohender Wechselfälle zu vermindern und die Einsammelungszeit zu verlängern, wodurch ein geringerer Aufwand von Arbeitskräften ermöglicht wird. 20 bis 25 Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter, so lange die Kapseln noch grün und voll weissen Milchsaftes sind, beginnt man mit feinen lanzettförmigen Messern seichte Querschnitte in dieselben zu machen, welche Arbeit meist von Arbeiterinnen vorgenommen wird. Um sich gegen die betäubende Wirkung der Ausdünstung des Mohnsaftes zu schützen, pflegen dieselben, wie erzählt wird, eine entzwei geschnittene Kochzwiebel an die Stirne zu binden und auch von Zeit zu Zeit an einen solchen zu riechen. Man hütet sich dabei, das Fruchtgehäuse ganz zu durchschneiden, und, um diess desto besser zu vermeiden, wird das Messerchen bis auf die Spitze mit Bindfaden umwickelt. Man führt das Messer nur in der unteren Hälfte der Kapsel mehrmals um dieselbe herum und schneidet jede Frucht nur einmal an, was zur Gewinnung des grössten Theiles des Milchsaftes vollkommen genügt. Der hervorquillende Milchsaft ist dicklich, von rahmartiger Consistenz, so dass er in grossen Tropfen auf der Epidermis der Kapsel stehen bleibt, wobei er unter Luftinfluss bald gelb, dann röthlichbraun wird und sich so verdickt, dass er schon am anderen Tag mit dem Messerchen abgenommen und auf Mohnblätter abgestrichen werden kann. Man nimmt an, dass jeder Mohnkopf im Durchschnitt 2 Centigramme Opium liefert. Nach der Opiumernte lässt man die Mohnköpfe reif werden, um sie zuletzt noch auf Mohnsamen zu benützen. Die auf den Blättern weiter ausgetrockneten Klümpchen oder Thränen des Mohnsaftes werden mittelst hölzerner Keulen zu kleinen Kuchen oder Broden vereinigt, welche man in Mohnblätter einschlägt und in kleine baumwollene Säcke verpackt. Mit diesen werden, nachdem sie versiegelt worden sind, Körbe, Kuffen genannt, gefüllt, wovon je zwei auf Maulthiere verladen nach Smyrna und andere Küstenplätze gebracht werden, wo man erst, leider nicht immer ohne vorausgegangene Verfälschung



und dadurch bedingte Umformung der Brode, die Verpackung mit Rumexfrüchten vornimmt.

Gutes Smyrnaer Opium, womit auch das ebenfalls aus Kleinasien stammende Opium von Konstantinopel übereinstimmt, bildet gewöhnlich mehr oder weniger abgeplattete kugelige, 500 bis 700 Gramme schwere in Mohnblätter eingehüllte und mit Rumex-Früchten bestreute Kuchen, deren blossgelegte Oberfläche braun erscheint. Meistens sind diese Brode wegen unvollkommenen Austrocknens noch etwas weich und zähe, wenn sie aber gut ausgetrocknet sind, so zerspringen sie unter dem Hammer. Der Bruch ist grobkörnig, unregelmässig und auf demselben sowie auf der Schnittfläche kann man besonders mit dem Vergrößerungsglase einzelne etwas hellere, fast durchscheinende Milchsafthrüben in der Form von Körnchen und mit Theilen von der Epidermis der Mohnkapsel gemengt erkennen. Die Bruchfläche ist fettig oder wachsartig glänzend. Gutes Opium riecht stark und eigenthümlich betäubend. Die Pharmakopoe bezeichnet diesen betäubenden Geruch mit widrig oder ekelhaft, was aber insoferne nicht richtig ist, als der Opiumgeruch für viele Personen sogar etwas Angenehmes hat. Der Geschmack ist intensiv und lange anhaltend bitter, hintennach etwas schärflich, aber nicht kratzend.

Das Opium ist schon sehr häufig der Gegenstand chemischer Untersuchung gewesen; keine Droge ist aber auch reicher an mannigfaltigen, und zum Theil höchst wirksamen Bestandtheilen als diese. Die wirksamen Bestandtheile werden daraus alle von kaltem oder lauwarmem Wasser aufgelöst, aber es ist klar, dass die verschiedenen Opiumsorten in ihrem Gehalte an in Wasser auflöselichen Theilen sehr ungleich sind, denn 100 Theile Opium können nach verschiedenen Beobachtungen 40 bis 62 Proc. wässerigen Extractes liefern, so dass die Menge der in Wasser unauflöselichen Theile 60 bis 38 Proc. beträgt, aber man darf von einem guten Opium wohl verlangen, dass es im ausgetrockneten Zustande bei der Behandlung mit Wasser nie die Hälfte seines Gewichtes Rückstand hinterlasse. Weingeist löst vom Opium weit mehr auf als das Wasser, weil dadurch ausser den wirksamen Bestandtheilen auch viel unwirksames Harz etc. ausgezogen wird, und aus diesem Grunde ist ein weingeistiges Opiumextract weniger wirksam als ein wässeriges.

Versetzt man den concentrirten, Lackmus röthenden wässerigen Opiumauszug mit ätzendem Ammoniak bis zur schwach alkalischen Reaction, so werden dadurch ausser dem Morphin auch andere Opiumalkaloide präcipitirt, so dass dieser Niederschlag zur Isolirung dieser Alkaloide ein ganz vorzügliches Material ist. Zur Trennung der übrigen Opiumalkaloide von dem weitaus vorwiegenden Morphin lässt sich



die Eigenschaft des letzteren, in Aether fast unlöslich zu sein, sowie die Eigenschaft, von Kalkmilch und Aetzlauge gelöst zu werden, benützen. Die Trennung der übrigen Alkaloide kann dann wenigstens bis zu einem gewissen Grade durch allmälige und wiederholte Krystallisation aus alkoholischer Lösung geschehen. Uebrigens ist dies nur möglich bei Verarbeitung einer grossen Menge Opium auf einmal zum Zweck der Morphinbereitung. Gerade durch die nähere Untersuchung der bei der Morphingewinnung in grosser Menge erhaltenen Mutterlaugen ist man später zur Entdeckung der zahlreichen Alkaloide gelangt, welche das Opium ausser dem Morphin und Narcotin, aber in viel geringerer Menge als diese beiden enthält und welche noch von einigen anderen stickstoffhaltigen aber nicht basischen Stoffen begleitet sind. So kennt man gegenwärtig nicht weniger als 17 Opiumalkaloide und andere stickstoffhaltige Stoffe, von welchen aber einige mehr als während des Aufbewahrens des Opiums im feuchten Zustande und während der Bereitung des Morphins aus anderen Bestandtheilen entstandene Produkte als als eigentliche im frischen Milchsaft der Mohnköpfe enthaltene Edukte zu betrachten sein dürften.

Von den Opiumbestandtheilen, welche aus dem wässerigen Opiumauszug durch Ammoniak präcipitirt werden, ist das Morphin nicht nur der quantitativ vorherrschende, sondern auch der in therapeutischer Beziehung wichtigste, weil er, wenn auch nicht ausschliesslich, aber doch hauptsächlich die Wirkung des Opiums bedingt. Als der allein wirksame Bestandtheil des Opiums kann das Morphin allerdings nicht anerkannt werden, denn es ist ja erwiesen, dass auch anderen Opiumalkaloiden eine entschiedene und von der des Morphins mehr oder weniger abweichende Wirkung auf den thierischen Organismus zukommt, und dass die Wirkung des Morphins derjenigen des Opiums nicht ganz gleichkommt, allein von den anderen Opiumalkaloiden ist der medicinische Gebrauch ein nur verschwindend kleiner im Verhältniss zu den enormen Quantitäten Morphins, welche jetzt zu Heilzwecken in chemischen Fabriken dargestellt werden müssen. Ueber die Entdeckung dieses wichtigen Alkaloides durch Sertürner, über dessen Darstellung und Eigenschaften ist bei dem Artikel „Morphinum“ hinreichend gehandelt; es sei hier nur noch einmal daran erinnert, dass seine Zusammensetzung durch die Formel  $C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O$  ausgedrückt und dass es durch wasserentziehende Agentien in das schon in sehr kleiner Dosis Erbrechen bewirkende Apomorphin,  $C_{17}H_{17}NO_2$ , verwandelt wird. Die Menge des Morphins in den verschiedenen Opiumsorten ist sehr verschieden; ein gutes ausgetrocknetes Opium



soll nicht unter 10 Proc. Morphin enthalten, aber man hat in manchem Opium und namentlich im deutschen schon 16 Proc. und darüber Morphin angetroffen. Uebrigens befindet sich das Morphin wie auch die übrigen stärkeren Alkaloide in salziger Verbindung im Opium und wohl grösstentheils an Mekonsäure gebunden, was sich schon daraus ergibt, dass es in ganzer Menge im wässerigen Opiumauszug vorhanden ist.

Von den übrigen krystallisirbaren stickstoffhaltigen Opiumbestandtheilen muss zunächst das Narcotin,  $C_{22}H_{23}NO_7$ , wegen seines reichlichen Vorkommens erwähnt werden, denn dessen Menge beträgt gewöhnlich 2 bis 4 und bisweilen sogar bis 10 Proc. und darüber. Dasselbe ist schon früher als das Morphin und zwar im Jahre 1803 von Derosne\*) dargestellt und von ihm *Sel d'Opium*, Opiumsalmgenannt worden. Aber der basische Charakter dieses Stoffes ist nur sehr schwach, denn das Narcotin besitzt eine nur sehr geringe Verwandtschaft zu Säuren, woher es kommt, dass es im Opium entweder ganz oder doch grösstentheils im freien Zustande vorhanden ist. Es kann daher mittelst Aethers oder Benzins direkt aus dem Opium ausgezogen werden und wenn man das Opium mit Wasser extrahirt, so bleibt das Narcotin wegen seiner Schwerlöslichkeit in Wasser zum grossen Theile im Rückstande und kann diesem nach dem Trocknen durch Aether oder ein anderes passendes Lösungsmittel entzogen werden. Wenn also das Narcotin mit Säuren wirklich Verbindungen einzugehen vermag, so sind diese so locker, dass schon bei der Behandlung mit Wasser eine Zersetzung stattfindet; auch reagirt das Narcotin in weingeistiger Lösung gar nicht alkalisch. Hingegen kann das Narcotin durch längeres Erhitzen mit Wasser unter Abspaltung von Meconin,  $C_{10}H_{10}O_4$  in eine starke organische Salzbasis, nämlich in das Cotarnin,  $C_{12}H_{13}NO_3$ , verwandelt werden. Im freien Zustande ist das Narcotin geschmacklos, aber in salziger Verbindung schmeckt es bitter. Seine Wirkung rechtfertiget seine Benennung keineswegs, denn das Narcotin, welches früher auch *Opian* hiess, ist durchaus kein entschiedenes Narcoticum.

Vom Jahre 1805 an, in welchem Sertürner dem Morphin zuerst auf die Spur gekommen war, verflossen 27 Jahre, bis wieder ein neues Opiumalkaloid entdeckt wurde. Im Jahre 1832 fand nämlich Robiquet\*\*) das seitdem officinell gewordene Codein, dessen Darstellung und Eigenschaften bei

\*) Ann. de Chim. 45, 271.

\*\*) Journ. de Pharm. 19, 87; Liebigs Annalen 5, 106; Buchners Repert. 45, 67.



diesem Artikel beschrieben sind. Da aber dieses Alkaloid nicht nur in Wasser, sondern auch in Ammoniak weit leichter löslich ist als das Morphin und die meisten übrigen Opiumbasen, so enthält der durch Ammoniak im wässerigen Opiumauszug bewirkte Niederschlag kein oder fast kein Codein, wohl aber wird dieses durch Kali oder Natron aus dem vom Morphinniederschlag abfiltrirten und weiter concentrirten Auszug präcipitirt. Aber aus ausgetrocknetem gutem Opium erhält man kaum 1 Proc. Codein. Die Formel für das wasserfreie Codein ist  $C_{18}H_{31}NO_3$ . Seine Beziehungen zum Morphin ergeben sich u. a. aus dem Verhalten gegen Salzsäure. Wird es nämlich längere Zeit mit rauchender Salzsäure auf 140 bis 150° erhitzt, so entstehen salzsaures Apomorphin, welches auf analoge Weise auch aus dem Morphin durch Wasseraustritt gebildet wird, und Chlormethyl,  $CH_3Cl$ , wesshalb das Codein auch Methymorphin genannt wird.

Fast gleichzeitig mit dem Codein, nämlich ebenfalls im Jahre 1832 wurde und zwar von Pelletier\*) das Narcein,  $C_{23}H_{29}NO_9$ , als eine wenn auch nur schwache Opiumbasis entdeckt. Auch dieser Körper, welcher seinen Namen von *ναρκη*, Betäubung erhalten hat, ist in Wasser und Ammoniak viel löslicher als das Morphin und findet sich desshalb auch nicht in dem im wässerigen Opiumauszug durch Ammoniak bewirkten Niederschlag. Hingegen krystallisirt es aus dem concentrirten Filtrat, aus dem man mit Barytwasser die Mekonsäure und durch kohlenensaures Ammon den überschüssigen Baryt entfernt hat, in Nadeln heraus, welche durch Umkrystallisiren aus mit Thierkohle behandelter Lösung gereinigt werden müssen. Die Ausbeute ist nur klein, denn sie beträgt nur etwas mehr als  $\frac{1}{10}$  Proc. vom angewandten Opium. Das Narcein schmeckt nur schwach bitter, hinterher styptisch und ist in Aether unlöslich. Von Jod wird es blau wie Stärke gefärbt, wenn nicht ein zu grosser Ueberschuss von Jod angewendet wird. Man schreibt dem Narcein eine gute schlafbringende Wirkung zu, wesshalb man es als Hypnoticum und Sedativum besonders bei Phthisis und Keuchhusten anzuwenden versucht hat.

Von den übrigen zahlreichen stickstoffhaltigen und grösstentheils basischen Opiumbestandtheilen können hier nur kurze Andeutungen gegeben werden. So wurde im Jahre 1835 von Thibaumery\*\*) gemeinschaftlich mit Pelletier das nicht

\*) Ann. de Chim. et de Phys. (2) 50, 252 und 262; Liebigs Annalen 2, 274 und 5, 163.

\*\*) Liebigs Annalen 16, 49 und 38; 17, 171; Buchners Repert. 54, 201, 192 u. 212.



alkalische und nicht giftige Pseudomorphin,  $C_{17}H_{19}NO_4$ , entdeckt, welches später, weil es in der Zusammensetzung vom Morphin nur durch ein Mehr von 1 Atom Sauerstoff verschieden ist, den Namen Oxymorphin erhalten hat, und in demselben Jahre das zuerst von Pelletier Paramorphin genannte Thebain,  $C_{19}H_{21}NO_5$ , welches eine ziemlich starke Salzbasis ist und in einer Gabe über 0,06 Grm. ähnlich dem Strychnin und Brucin Starrkrampf erregen soll. Dann fand Merck\*) im Jahre 1848 das Papaverin,  $C_{21}H_{27}NO_4$ , welches auch in farblosen Prismen krystallisirt, welchem aber keine bestimmte Wirkung auf den Organismus zukommt. Zwei von den im Opium in nur sehr geringer Menge vorkommenden Basen wurden ferner von T. und H. Smith\*\*) aufgefunden und zwar 1867 das Cryptopin,  $C_{21}H_{29}NO_5$ , welches eine starke Basis ist, und 1878 das Gnoscopin,  $C_{24}H_{36}N_2O_{11}$ , welches eine nur sehr schwache Basis zu sein scheint. Aber die meisten von in nur sehr kleinen Quantitäten darstellbaren Opiumbasen hat in neuester Zeit Hesse\*\*\*) entdeckt, welchem hiezu als dirigirendem Chemiker der chemischen Fabrik des Herrn Jobst zu Feuerbach bei Stuttgart durch die Verarbeitung grosser Quantitäten Opiums ein reiches Material zur Verfügung stand. Zunächst wurde das von ihm 1865 in Papaver Rhoeas L. entdeckte Rhöadin,  $C_{21}H_{21}NO_6$ , auch im Opium nachgewiesen. Dann fand er im Jahre 1870 folgende vier Opiumbasen: Codamin,  $C_{20}H_{25}NO_4$ , Lanthopin,  $C_{23}H_{25}NO_4$ , Laudanin,  $C_{20}H_{25}NO_4$ , und Meconidin,  $C_{21}H_{23}NO_4$ , wozu im Jahre 1871 noch folgende drei kamen: Hydrocotarnin,  $C_{11}H_{11}NO_5$ , Laudanosin,  $C_{20}H_{27}NO_4$ , und Protopin,  $C_{22}H_{11}NO_5$ . Hingegen sind ein Paar früher für eigenthümlich gehaltene Stoffe, nämlich das Porphyroxin und das Opianin aus der Reihe der selbständigen Alkaloide wieder gestrichen worden.

In der von dem durch Ammoniak bewirkten Morphin-niederschlag abfiltrirten Flüssigkeit ist von krystallisirten Bestandtheilen ausser den stickstoffhaltigen basischen Codein und Narcein etc. auch das im Jahre 1832 von Couërbe\*\*\*\*) entdeckte stickstofffreie Meconin,  $C_{16}H_{16}O_4$ , enthalten. Dasselbe krystallisirt aus der zur Syrupconsistenz concentrirten

\*) Liebig's Annalen **66**, 125 und **73**, 50.

\*\*) Pharm. Journ. and Transactions (2) **8**, 595 und 716; **9**, 82; Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. **17**, 539.

\*\*\*) Liebig's Annalen; Suppl. **4**, 50; **140**, 145; **153**, 47; Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1871, 693.

\*\*\*\*) Journ. de Pharm. **18**, 154; Buchners Repert. **42**, 435.



Flüssigkeit nach und nach heraus und bildet im reinen Zustande weisse glänzende in Wasser schwierig lösliche Prismen von etwas bitterem Geschmacke. Dieser Stoff, welcher auch künstlich aus dem Narcotin, z. B. durch längeres Erhitzen mit Wasser oder durch Einwirkung von Salpetersäure erhalten werden kann, hat keine Wirkung auf den Organismus. Neben diesem fanden T. u. H. Smith\*) 1878 in sehr kleiner Menge und zwar in der Mutterlauge vom Meconin einen zweiten von ihnen Meconoisin,  $C_8H_{10}O_2$ , genannten krystallisirbaren stickstofffreien Körper, der sich in Wasser leichter löst als das Meconin und beim Eindampfen mit verdünnter Schwefelsäure eine tief purpurrothe Farbe annimmt. Der chemisch wichtigste Bestandtheil des vom Morphin etc. befreiten wässerigen Opiumauszuges ist aber die 1805 auch von Sertürner\*\*) entdeckte Meconsäure,  $C_7H_4O_7 + 3H_2O$ , welche aus der concentrirten Flüssigkeit entweder durch Chlorbaryum oder durch Chlorcalcium präcipitirt und aus der unlöslichen Baryt- oder Kalkverbindung mittelst Schwefelsäure oder Salzsäure freigemacht werden kann. Diese krystallisirbare Säure besitzt bekanntlich die charakteristische Eigenschaft, dass ihre Auflösung durch Eisenoxydsalze intensiv blutroth gefärbt wird. Gemachte Beobachtungen sprechen dafür, dass die Meconsäure im Opium nicht im freien Zustande vorhanden ist; man kann demnach annehmen, dass die Opiumbasen ganz oder grösstentheils an Meconsäure gebunden sind. Es ist diess um so wahrscheinlicher als die Menge dieser Säure 4 Proc. und darüber beträgt, was zur Sättigung der ganzen Menge Morphins und der übrigen stärkeren Alkaloide hinreichen dürfte. Ueberdiess findet sich im Opium und dessen Auszug in nicht unbedeutlicher Menge Milchsäure, welche T. u. H. Smith\*\*\*) für eine besondere Art hielten und deshalb Thebolactinsäure genannt haben, allein Buchanan\*\*\*\*) hält es nach angestellten Versuchen für im höchsten Grade wahrscheinlich, dass diese Säure mit der gewöhnlichen Milchsäure identisch sei.

Die übrigen durch Wasser ausziehbaren Opiumbestandtheile bieten nur ein untergeordnetes Interesse dar. Es sind diess brauner Farbstoff und ein in Weingeist unlöslicher gummiartiger Bestandtheil, welcher, weil er durch neutrales essigsaures Blei gefällt wird, mehr Aehnlichkeit mit dem Pflanzenschleim als mit dem arabischen Gummi hat, nebst einer geringen Menge von Zucker, ferner einige Salze, besonders

\*) Pharm. Journ. and Transactions (3) 8, 561.

\*\*) Trommsdorffs Journ 13, 1. St., 434 u. 14, 1 St. 47.

\*\*\*) Pharm. Journ. and Transactions (2) 7, 50.

\*\*\*\*) Ber. d. deutsh. chem. Ges. 1870, 182.



schwefelsaurer Kalk und schwefelsaure Magnesia. Aber auch Ammoniumsälze machen einen Bestandtheil des in Wasser löslichen Theiles des Opiums aus, denn auf Zusatz von Aetzlauge zum wässerigen Opiumauszug entwickelt sich schon in der Kälte Ammoniak in ziemlich reichlicher Menge. Auch vom riechenden Bestandtheil, welcher dem Opium den charakteristischen Geruch ertheilt und über dessen Natur wir noch so sehr im Unklaren sind, geht etwas in den wässerigen Auszug über. Der Umstand, dass sich ausser Ammoniak ein eigenthümlicher scharfer Geruch entwickelt, wenn Opium mit Kalkmilch oder Kalilauge gekocht wird, spricht dafür, dass auch der Riechstoff wenigstens theilweise im gebundenen Zustande im Opium vorhanden ist.

Der bei der Behandlung des Opiums mit Wasser ungelöst bleibende Theil kann, wie schon erwähnt, 38 bis 60 Proc. betragen, aber eine gute Waare soll im getrockneten Zustand doch nie die Hälfte ihres Gewichtes, sondern höchstens 45 Proc. in Wasser unlöslichen Rückstandes geben. Bei der Behandlung dieses Rückstandes mit kochendem Aether wird ein grosser Theil des im Opium enthaltenen Narcotins nebst Kautschuk und Wachs ausgezogen. Wenn letzteres mit demjenigen identisch ist, welches auf reifenden Mohnkapseln sich findet, dessen Untersuchung Hesse\*) vorgenommen hat, so besteht es aus drei verschiedenen Körpern, nämlich aus einem in Chloroform unlöslichen, in Prismen krystallisirenden Stoff, welcher über 200° schmilzt und wahrscheinlich in Beziehung zum Lactucerin und Hyoscerin steht; ferner aus cerotinsaurem Ceryl, welches sich aus warmer Chloroformlösung krystallinisch ausscheidet, und dann aus einem im erkalteten Chloroform gelöst bleibenden, den grössten Theil betragenden Körper, welcher seinem Verhalten nach palmitinsaures Ceryl ist. Man hat im ätherischen Auszug des in Wasser unlöslichen Theiles auch eine ziemlich grosse Menge fetten Oeles angetroffen, aber echtes kleinasiatisches Opium ist frei von diesem Stoffe; derselbe scheint also kein normaler Bestandtheil des Opiums zu sein. Aus dem in Aether unlöslichen Theile des Rückstandes wird durch Alkohol Harz ausgezogen; zurückbleibt ein Gemenge von geronnenem Albumin, einer pektinartigen Substanz und Fragmenten von der Epidermis der Mohnkapseln nebst organischen Bestandtheilen, welche bei der Verbrennung als Asche, hauptsächlich aus schwefelsaurem Kalk, schwefelsaurer Magnesia und phosphorsauren Salzen bestehend, zurückbleiben. Wegen der Gegenwart von schwefelsaurem Kalk ist es wohl

\*) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1870, 637.



möglich, dass bei der Behandlung des Opiums mit Wasser das mekonsaure Morphin wenigstens theilweise umgesetzt wird in schwefelsaures Morphin unter gleichzeitiger Bildung von mekonsaurem Kalk. Das ganze Opium hinterlässt im entwässerten Zustande beim Verbrennen 3 bis 5 Proc. Asche. Stärkmehl ist im echten Opium und mithin in dem bei der Behandlung mit kaltem Wasser zurückbleibenden Rückstande nicht vorhanden. Würde dieser Rückstand bei mikroskopischer Beobachtung Stärkekörnchen erkennen lassen, oder würde beim Kochen desselben mit Wasser eine kleisterige, auf Zusatz von Jodtinktur sich bläuende Flüssigkeit entstehen, so wäre diess ein Zeichen der Verfälschung des Opiums mit Stärkmehl oder einer stärkmehlhaltigen Substanz.

Es ist klar, dass eine so theuere und viel verlangte Droge wie das Opium mancher Fälschung unterworfen ist. So lange die Opiumbrode noch weich sind, ist es leicht, fremde Substanzen hineinzukneten, was denn auch in Smyrna und Konstantinopel und an anderen Seeplätzen, wohin das frische Opium zur Versendung gebracht wird, nicht selten geschehen soll und namentlich sollen ihm dort geringe Traganth- oder Gummisorten beigemischt werden, worauf die Brode umgeformt und auf's neue in Mohblätter eingewickelt werden. Aber eine sehr grobe und mir schon ein paarmal vorgekommene Verfälschung zur Gewichtsvermehrung ist die mit eingekneteten Steinchen und Bleistücken. So brachte mir einmal ein Apotheker drei fast 75 Grm. schwere Flintenkugeln, welche nur in einem Pfunde Opium bei der Verarbeitung desselben zu Opiumtinktur gefunden wurden. Die Opiumbrode dürfen beim Ankauf wohl noch etwas weich und zähe sein, aber sie sollen nicht zu viel Wasser enthalten. Ein noch weiches Opium enthält im Innern der Masse 15 bis 18 Proc. Wasser, wovon beim Trocknen der zerschnittenen Stücke bei gelinder, 60° nicht übersteigender Wärme noch gegen 7 Proc. zurückbleiben, welche Menge in einem guten Opiumpulver enthalten sein darf.

Die Pharmakopoe verlangt, dass ausgetrocknetes und gepulvertes Opium wenigstens 10 Procent Morphin enthalte, aber sie gibt nicht die Methode an, nach welcher diese Gehaltsprobe vorgenommen werden soll. Früher hat man die Menge des Morphins im Opium dadurch abzuschätzen gesucht, dass man von einer abgewogenen Menge des Pulvers einen concentrirten wässerigen Auszug bereitete, diesen zur Ausscheidung des Morphins mit Ammoniak im geringen Ueberschuss versetzte und die Mischung einige Zeit lang in der Wärme stehen liess, worauf der Niederschlag auf einen gewogenen Filtrum gesammelt, ein paarmal mit kaltem Wasser ausgewaschen, dann getrocknet und gewogen wurde. Mittelst dieser etwas



rohen Methode konnte natürlich die Menge des Morphins, welche der Menge des durch Ammoniak bewirkten Niederschlages nur proportional aber nicht gleich ist, weil der Niederschlag ausser Morphin noch andere Stoffe enthält, nur annähernd bestimmt werden. Man war daher bemüht, dieselbe durch eine genauere zu ersetzen, wozu so viele Vorschläge gemacht worden sind, dass ich mich enthalten muss, sie alle hier zu beschreiben. Es liegt in der Natur der Sache, dass ein organischer Körper wie das Morphin selbst nach der genauesten Methode nicht so scharf quantitativ bestimmt werden kann wie etwa der Baryt oder der Kalk und die meisten anderen unorganischen Körper, wesshalb keine dieser Methoden ein ganz genaues Resultat geben kann. Es soll davon nur diejenige hier mitgetheilt werden, welche in neuester Zeit von Flückiger\*) empfohlen worden ist und welche leichte Ausführbarkeit mit verhältnissmässig grosser Genauigkeit in sich vereinigt. Dieses Verfahren ist folgendes:

8 Grm. bei höchstens 60° C. getrockneten und gepulverten Opiums werden mit 80 Grm. kalten Wassers fleissig geschüttelt und 12 Stunden lang der Maceration überlassen, worauf das Ganze auf ein 125 Mm. weites Filtrum gegossen wird. Da gegen 5 Grm. Opiumbestandtheile in Lösung gehen, was übrigens für den einzelnen Fall genauer zu ermitteln ist, so wird die Hälfte des Morphins in 42,5 Grm. des ungefähr 60 Grm. betragenden Filtrates enthalten sein. Man gibt die 42,5 Grm. in ein tarirtes Kölbchen und fügt 12 Grm. Alkohol von ungefähr 0,82 spec. Gewicht und 10 Grm. Aether hinzu, wodurch keine Trübung entstehen darf; ein Theil des Aethers erhebt sich als farblose Schicht über die Mischung. Setzt man nun 1,5 Grm. officinellen Ammoniakliquor unter einmaligem Durchschütteln hinzu, so krystallisirt im Laufe eines Tages das freigemachte Morphin heraus. Man sammelt es auf einem Filtrum, wobei man das Kölbchen noch mit 10 Grm. Aetherweingeist und zuletzt mit 10 Grm. Aether ausspült, mit welchen Flüssigkeiten man dann die auf dem bedeckten Filtrum gesammelten Kryställchen abwäscht. Hierauf wird das Kölbchen mit dem noch anhaftenden Morphin getrocknet und das inzwischen auf dem gelinde zwischen Fliesspapier gepresste Filtrum ebenfalls getrocknete Morphin beigefügt, um das Gesamtgewicht des Alkaloides zu erhalten, welches bei 100° getrocknet der Formel  $C_{17}H_{19}NO_5 + H_2O$  entspricht. Gutes Opiumpulver muss auf diese Art geprüft wenigstens 0,40 Grm., der Hälfte der in Arbeit genommenen Menge entsprechend, mithin 10 Proc. Morphin geben. Da aber in der Flüssigkeit noch ein wenig Morphin

\*) Bunzlauer Pharm.-Zeitung 1879, 431.



gelöst bleibt, so drückt die auf solche Weise erhaltene Menge noch nicht ganz den vollen Gehalt des Opiums an Morphin aus. Um die Bestimmung so genau als möglich zu machen, wäre nach dem Vorschlag von Van der Burg\*) und von Mylius\*\*) eine Correction zu machen, darin bestehend, dass man der durch das Gewicht gefundenen Morphinmenge noch 0,080 bis 0,100 Grm. zurechnet.

Man hat auch versucht, die Menge des Morphins in seinen Lösungen auf massanalytischem Wege zu bestimmen, allein diese Versuche haben kein befriedigendes Resultat gegeben, so dass sich dieses Verfahren nicht einmal zur quantitativen Bestimmung des Morphins in reiner Salzlösung, geschweige im gefärbten Opiumauszug eignet. Hingegen hat man auf die Eigenschaft des Morphins, vermöge seiner reducirenden Wirkung aus Jodsäure Jod frei zu machen, eine colorimetrische Bestimmung des Morphins im Opium mittelst Jodsäure zu gründen versucht, welche dem Apothekenrevisor ein Mittel zur schnellen annähernden Abschätzung des Morphingehaltes im Opium in die Hand zu geben verspricht. Nachdem J. Miller\*\*\*) hierüber einige Andeutungen gegeben hatte, brachte M. Stein\*\*\*\*) ein Verfahren zur Benützung dieses Principes in Vorschlag. Er gründet seine colorimetrische annähernde Bestimmungsmethode auf die Beobachtung, dass eine Lösung von 1 Theil Morphin in 20000 Th. Wasser beim Schütteln mit Jodsäure und Chloroform letzteres nur so wenig färbt, dass die Färbung nur eben noch zu erkennen ist. Er braucht zum Versuch nur 0,1 Grm. Opium, dessen Pulver mit 0,2 Grm. schwefelsauren Kupferoxydes gemengt, mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure durchfeuchtet und mit etwa 100 C. C. destillirten Wassers gekocht wird, worauf die Flüssigkeit nach dem Erkalten genau auf 100 C. C. eingestellt wird. Schwefelsaures Kupfer lässt er zusetzen, um andere Bestandtheile des Opiums zu entfernen, welche freies Jod zu binden vermögen und deshalb die Genauigkeit der Methode beeinträchtigen würden. Da in dem auf solche Weise bereiteten Auszuge die löslichen Bestandtheile von 0,1 Grm. Opium enthalten sind, so sind in 1 C. C. 0,001 desselben enthalten und in 6 C. C. 0,006 lösliche Opiumbestandtheile. Enthält das Opium 10 Proc. Morphin, so würden in 6 C. C. der Flüssigkeit sich vorfinden müssen 0,0006, demnach in 3 C. C. 0,0003 Morphin. 6 C. C. des gemachten Opium-

\*) Pharmaceutisch Weekblad 1879, Nr. 26.

\*\*) Archiv d. Pharm. (3) 12, 310.

\*\*\*) Pharm. Journ. and Transactions (3) 2, 465.

\*\*\*\*) Archiv d. Pharm. (2) 148, 150.



auszuges werden nun in einer calibrirten Röhre mit 0,06 krystallisirter Jodsäure und 3 Tropfen concentrirter Schwefelsäure zusammengebracht, worauf man das Gemisch mit 3 C. C. weingeistfreien Chloroforms schüttelt. Enthielt das Opium auch nur 5 Proc. Morphin, so ist die Färbung des Chloroforms noch gerade deutlich sichtbar; zeigt sich die Färbung sehr deutlich, so ist das Morphin in grösserer Menge als zu 5 Proc. im Opium enthalten und man nimmt die Ausschüttelung nun mit nur 3 C. C. desselben Opiumauszuges vor. Ist jetzt die Färbung noch deutlich sichtbar, so sind jedenfalls 10 Proc. Morphin vorhanden; ist sie stärker als eine mit einer durch Auflösen von 0,01 reinen Morphins in 100 C. C. Wasser und einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure bereiteten Normalflüssigkeit gleichzeitig hergestellte Probe, so ist zu vermuthen, dass das Opium mehr als 10 Proc. Morphin enthält. Dieses Verfahren Steins wurde jüngst von C. Schneider\*) wieder und zwar nur mit der Abänderung empfohlen, dass der Zusatz von Schwefelsäure als nicht nothwendig unterbleibt. Er gibt in je einen graduirten Cylinder 5 Tropfen Jodsäurelösung (1:2) und 3 C. C. Chloroform und in den einen Cylinder 3 C. C. des Opiumauszuges und in den anderen die Normalmorphinlösung, dann verschliesst er mit Korkstöpsel und schüttelt beide Cylinder 2 Minuten lang. Nachdem das Chloroform sich völlig abgeschieden, wird die Färbung verglichen. Auch Mylius\*\*) hat eine auf dem gleichen Princip beruhende colorimetrische Morphinbestimmung in Vorschlag gebracht, welche aber mehr Zeit erfordert als die Stein'sche ohne wesentliche Vorzüge darzubieten.

Zur Darstellung des Opiumpulvers wird der Kuchen entweder auf dem Schneidebrette oder mit einem scharfen Messer zu dünnen Scheiben zerschnitten, welche man auf Sieben an einer nicht zu warmen Stelle des Trockenofens austrocknen lässt. Zu grosse Wärme muss hiebei vermieden werden, weil hiebei das Opium an Geruch zu sehr einbüßen würde. Die trocken und brüchig gewordenen Stücke werden im gewöhnlichen Stossmörser zerstoßen. Das durch ein feines Haarsieb geschlagene Pulver muss in einem gut verschlossenen Glasgefässe aufbewahrt werden. Zur Bereitung des Opiumextraktes und der Opiumtinkturen braucht das Opium weniger feingepulvert zu werden, aber auch das gröbere Pulver muss sich auf demselben Grad der Trockenheit befinden wie das feine.

\*) Archiv d. Pharm. (3) 19, 87.

\*\*) Bunzlauer Pharm. Zeitung 1881, Nr. 26, 27 und (Bemerkungen von Heintz hierüber) Nr. 32.



Die Wirkung des Opiums ist wohl im Wesentlichen die des Morphins, denn etwa  $\frac{2}{10}$  der Gesamtmenge der hauptsächlich wirksamen Bestandtheile des Opiums sind Morphin und diesem ähnlich wirkende Alkaloide, so dass die Wirkung des Restes, welcher aus anders wirkenden Substanzen besteht, durch jene überboten wird. Trotzdem gibt es bestimmte Unterscheidungspunkte zwischen den Wirkungen des Opiums und des Morphins. Das Opium wirkt in Gaben von 0.2 an beim Erwachsenen betäubend und schlafmachend; doch ist der Opiumschlaf bei medicinalen Gaben in der Regel nicht so tief und anhaltend wie der Morphienschlaf. Vor allem scheint das Stadium der Erregbarkeits-Erhöhung beim Opiumgebrauch intensiver und länger dauernd zu sein als bei Morphiumpwirkung. Das Opium vermindert nach einer vorübergehenden Steigerung der Erregbarkeit der sensiblen Nerven dieselbe je nach der Grösse der Dosis in verschiedenem Grade. Auch auf das Rückenmark und die in diesem befindlichen Ganglienzellen übt das Opium die gleiche Wirkung aus, so dass die Reflexe allmählig immer langsamer auftreten und schliesslich vollkommen erlöschen können. Auf das Centralorgan für die Athmung wirkt das Opium wie das Morphin lähmend in der Art ein, dass sich sowohl die Zahl der Athemzüge als auch deren Tiefe wesentlich vermindert, so dass die Gesamtleistung der Athmung sich als eine verminderte darstellt und bei Darreichung grosser Gaben bis zum Erlöschen der Athmungsfähigkeit fortschreiten kann.

Auf die Pupillen hat das Opium einen dieselben verengernden Einfluss. Die Secretion drüsiger Organe wird durch das Opium vermindert; so kommt es, dass z. B. die Mundhöhle nach Opiumgebrauch trocken wird sowohl für die subjektive Empfindung als auch für die objektive Untersuchung, da die Absonderung der Speicheldrüsen sich bedeutend vermindert. Im Magen erzeugt das Opium selbstverständlich eine verminderte Erregbarkeit seiner sensiblen Nerven, somit eine Verminderung des Hungergefühles und allenfallsiger schmerzhafter Empfindungen, mögen dieselben auf anatomischen Läsionen beruhen oder nicht. Am grössten und wichtigsten tritt die Differenz zwischen Opium- und Morphiumpwirkung hervor bei dessen Einwirkung auf den Darm. Das Opium bewirkt nämlich eine Retardirung der normalen Defäcation und sistirt in der allergrössten Anzahl von Fällen vorhandene pathologische Entleerungen, so dass das Opium das hauptsächlichste Arzneimittel gegen Diarrhöen genannt werden muss. Die Erklärung dieser Opiumwirkung ist bis zur Stunde noch unsicher, indem die Lehre der Kliniker, dass das Opium den Darm ruhig stelle, durch die direkte Beobachtung Nasses, dass



die Gedärme von Thieren, welche Opium bekommen hatten, in eine lebhaftere peristaltische Bewegung versetzt werden, einen gewaltigen Stoss erlitten hat. Die vermehrte Peristaltik kann den Darminhalt eindicken, den flüssigeren Theil desselben zur Resorption bringen, während das Opium die sensiblen Darmnerven in ihrer Erregbarkeit gleichzeitig abstumpft, und so kommt es, dass das Opium verstopfend und gleichzeitig schmerzstillend wirkt. Andere Organe mit glatter Muskulatur werden durch das Opium in ihrer Beweglichkeit nicht nur nicht beeinträchtigt, sondern sogar gereizt, z. B. Uterus, Blase etc.

Die Anwendung des Opiums ergibt sich nach dem Gesagten von selbst. Als Hypnoticum, Anodynum, Antispasmodicum, als stopfendes Mittel bei allen möglichen Fällen von Durchfall und Diarrhöen, z. B. bei der Ruhr, der Cholera nostras, erklärt sich die Wirkung des Opiums von selbst. Bei der Peritonitis, mag sie herrühren, woher sie wolle, ist das Opium in grossen Gaben von der hervorragendsten Bedeutung. Auch Darmblutungen bei Heus in Folge acuten inneren Darmverschlusses u. s. w. werden oftmals mit dem günstigsten Erfolg durch Opium behandelt, während die demselben nachgerühmten diaphoretischen Wirkungen nicht sehr bedeutend sind.

Etwaige Opiumvergiftungen erfordern unter Umständen die Anwendung von Brechmitteln, der Magenpumpe, der Darreichung von gerbstoffhaltigen Mitteln, Kaffee, Thee, von Reizmitteln, kalten Uebergiessungen und bei bedeutendem Sinken der Athmung die künstliche Respiration.

### Oxymel Colchici. Herbstzeitlosen-Sauerhonig.

S. Bd. I, S. 208.

Die Aerzte pflegen, wenn sie vom Colchicum Gebrauch machen wollen, nur Tinctura Colchici oder Vinum Colchici zu verordnen. Weil der Herbstzeitlosen-Sauerhonig ein überflüssiges Präparat ist, wird er hoffentlich in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen werden.

### Oxymel Scillae. Meerzwiebel-Sauerhonig.

S. Bd. I, S. 208.

Zur Bereitung dieses Sauerhonigs werde 1 Theil Meerzwiebeleessigs mit 2 Theilen gereinigten Honigs in einer tarir-



ten Porzellanschale gemischt und das Gemisch unter Umrühren so lange im Dampfbade der Verdampfung überlassen, bis sein Gewicht nach dem Erkalten 2 Theile beträgt. Er sei klar und gelblichbraun; damit er sich halte, muss er an einem kühlen Orte aufbewahrt werden.

Dieser Sauerhonig ist das gebräuchlichste Meerzwiebel-Präparat. Da in 10 Theilen Meerzwiebelessigs das Wirksame von 1 Th. getrockneter Meerzwiebel enthalten ist und aus dieser Menge Essigs 20 Th. oder die doppelte Menge Sauerhonig bereitet werden, so entsprechen 20 Grm. Sauerhonig 1 Grm. getrockneter Meerzwiebel. In dieser Menge pflegt man denselben als Zusatz zu diuretischen Mixturen zu verordnen.

### Oxymel simplex. Sauerhonig.

S. Bd. I, S. 208.

Den einfachen Sauerhonig bereitete man früher, indem man 1 Theil Essig mit 2 Theilen gereinigten Honigs mischte und das Gemisch im Dampfbade bis zur Syrupsconsistenz, mithin bis auf ungefähr 2 Th. Rückstand verdampfen liess. Nun aber soll dieses Präparat durch blosses Mischen von 1 Theil verdünnter Essigsäure mit 40 Th. gereinigten Honigs dargestellt werden. Das frühere Präparat hatte eine dunklere Farbe als das jetzige, auch dürfte es mehr Essigsäure enthalten haben, obwohl sich davon ein grosser Theil mit dem Wasser während des Verdampfens von  $\frac{1}{3}$  der Mischung verflüchtigt hat. Der Sauerhonig nach der neuen Bereitungsweise enthält nur 0,73 Proc. Essigsäure. Er muss klar und gelbbraun sein.

Der Sauerhonig dient als Verbesserungsmittel für kühlende Mixturen.

### Pasta Guarana. Guarana.

S. Bd. I, S. 209.

Die erste Kenntniss von diesem Heilmittel haben wir im Jahre 1817 von Cadet de Gassicourt \*) erhalten, welcher

\*) Journ. de Pharm. 3, 259,



es von einem Officier bei der französischen Gesandtschaft in Rio de Janeiro zugeschickt bekommen und dann damit einige Versuche angestellt hatte. Dann hat Virey\*) hierüber Mittheilungen gemacht, welcher der Meinung war, dass es von *Rhizophora Mangle L* stamme. Aber die genauesten Aufschlüsse über das Guaraná verdanken wir dem berühmten Brasilien-Reisenden C. von Martius\*\*), welcher nicht nur die Mutterpflanze selbst in ihrem Vaterlande beobachtet, sondern auch der Bereitung dieser Pasta durch die Indianer zugehört hat. Es wird diese Substanz nach der Schilderung meines seligen Lehrers und Freundes aus den Samen einer bis dahin noch nicht beschriebenen Art von *Paullinia* bereitet, welche er wegen der Anwendung zum Getränk *Paullinia sorbilis* nannte. Es ist ein Strauch mit abstehenden Aesten, der höchstens Mannshöhe erreicht und in trockenen Wäldern der Provinz Rio Negro wild wächst. Martius sah ihn in der Barra do Rio Negro, wo er im Monate November Blüthen und fast reife Früchte zu gleicher Zeit hatte, später am Kanale von Abacaxis, am See von Conoma und bei der Villa Topinambarama. Die Indianer pflücken die reifen Früchte und nehmen den Samen heraus, welcher von schwarzer Farbe, eiförmig, von der Grösse einer Haselnuss und in der unteren Hälfte von einem weissen mehligem Samenhälter umgeben ist. Die Samen werden zwischen erwärmten Steinen zerquetscht und in dem Falle, welchen Martius sah, ohne weiteren Zusatz, aber nach der Aussage mehrerer Brasilianer bisweilen auch mit Cacao und etwas Stärkmehl von der Mandiocawurzel zusammengerieben und geballt, bis sie endlich fest zusammenhängen und in beliebige Formen gemodelt werden können. Meistens erhalten sie die eines Spitzweckes oder eines Cylinders, selten die einer Kugel. An der Luft im Schatten getrocknet oder über dem Rauch der Hütten ausgedörnt erhärten sie zu einem kastanienbraunen, hie und da mit helleren gelblichen, knolligen Partien durchsetzten Körper von grosser Härte und Schwere und in diesem Zustand sind sie Gegenstand des Handels. Es ist ebenfalls die betriebsame Nation der Maués am Rio Maué, am Lago von Conoma und am Madeira-Fluss, welche sich sowie mit dem Handel der *Cassia caryophyllata* auch ganz vorzüglich mit der Fabrication dieses Produktes beschäftigt. Von diesen erhielten es zuerst die brasilianischen Schiffer, welche auf dem Madeira nach und von Matto Grosso kamen, und durch diese hat sich der Ge-

\*) Hist. nat. des med. 323.

\*\*) Buchners Repertorium 31, 370.



brauch desselben über ganz Brasilien ausgebreitet, so dass es selten in der compendiösen Apotheke der Reisenden fehlt. Das gemeine Volk hält das Guarana, welcher Name von den Guaranis, einem Indianerstamme, der sich des Mittels zur Beförderung der Verdauung besonders häufig bedient, abgeleitet ist, für ein Stomachicum, Antifebrile und für ein Aphrodisiacum zu gleicher Zeit. Nach den von Martius in Brasilien gemachten Erfahrungen ist das Guarana vorzugsweise geeignet, eine krankhafte gesteigerte Sensibilität des Plexus coeliacus herabzustimmen und fieberhafte Bewegungen zu hemmen, die unmittelbar aus einer nervösen Verstimmung herkommen, ohne mit Saburra und anderen materiellen Reizen in Beziehung zu stehen. Als gelindes Stomachicum wird es in Brasilien von vielen Personen täglich gebraucht und Manche glauben dem Fremden bei einem Besuche nichts Besseres anbieten zu können, als ein Glas frischen Wassers, in welches ein Paar Gramme des Pulvers von Guarana und eine entsprechende Menge Zuckers zu einer Art Limonade angerührt worden ist. Um den harten Guaranakuchen zu zerreiben, bedienen sich die Indianer des mit vielen Stachelfortsätzen besetzten Os hyoides von Sudis Pirarucu *Spix*, des grössten brasilianischen Flussfisches.

Das von Hrn. von Martius nach Europa gebrachte Guarana wurde dann von dessen Bruder, dem Apotheker und Professor Dr. Theodor Martius\*) in Erlangen zum Gegenstand einer chemischen Untersuchung gemacht, wobei er ausser etwas Harz, Extraktivstoff, Tannin, Schleim, Stärkmehl und fettem Oel einen bitter schmeckenden krystallisirbaren und sublimirbaren stickstoffhaltigen, schwach alkalisch reagirenden Stoff fand, den er für eigenthümlich hielt und Guarantin nannte. Später machte Trommsdorff\*\*) eine ausführlichere chemische Analyse des Guarana bekannt. Er fand in 100 Theilen desselben 4,0 Guarantin, 40,0 eisengrünende Gerbsäure, 3,5 grünes fettes Oel, 2,5 mit Oel gemischtes Harz, 16,0 Gummi und Stärkmehl und 34,0 Pflanzenfaser. Th. Martius und C. Jobst\*\*\*) aus Stuttgart überzeugten sich bei einer einige Jahre später ausgeführten Elementaranalyse des Guarantins von der gleichen Zusammensetzung desselben mit dem Coffein und unabhängig davon bewiesen auch Berthelot und Dechastelus\*) die Identität des Guarantins und des Coffeins.

\*) Buchners Repert. **31**, 473, Kastners Archiv **7**, 266.

\*\*) Trommsdorffs n. Journ **23**, 1. St., 23.

\*\*\*) Liebig's Annalen **36**, 93.

†) Journ. de Pharm **26**, 518; Liebig's Annalen **36**, 90.



Da manches Guaraná 5 Proc. Coffein enthält, so ist es auch nicht schwer, dieses daraus darzustellen. Berthemot und Dechastelus haben zu diesem Zwecke das gepulverte Guaraná ähnlich wie Th. Martius wiederholt mit kochendem Weingeist ausgezogen und zum Auszug Kalkmilch oder auch Bleioxydhydrat gesetzt, wodurch unter Entfärbung der Flüssigkeiten die Gerbsäure vom Kalk oder Bleioxyd zu einer unlöslichen Verbindung gebunden wurde. Die Flüssigkeit wurde vom Niederschlag abgossen, letzterer ein- bis zweimal mit kochendem Weingeist ausgewaschen, worauf man filtrirte und den Weingeist im Wasserbade abdestillirte. Der Rückstand, dem man etwas Wasser zugesetzt hatte, wurde zur Abscheidung eines grünlichen fetten Oeles filtrirt und dann zur Krystallisation verdampft. Die zuerst erhaltenen Krystalle waren gefärbt; durch nochmaliges Lösen, Behandlung der Lösung mit Thierkohle und Umkrystallisiren wurden sie rein erhalten. Die von Martius gewählte Sublimation ist nicht nothwendig, um das Coffein vollkommen rein aus dem Guaraná darzustellen. Man kann übrigens nach Stenhouses Vorschlag zur Entfernung der Gerbsäure auch die wässrige Auskochung des Guaranápulvers mit Bleiessig versetzen. Der auf dem Filtrum gesammelte Bleiniederschlag wird wiederholt mit heissem Wasser ausgewaschen; aus den vereinigten Flüssigkeiten entfernt man das Blei mittelst Schwefelwasserstoff, worauf man zur Trockne verdampft, den Verdampfungsrückstand mit kochendem Weingeist behandelt und das weingeistige Filtrat zur Krystallisation bringt.

In Europa haben die Franzosen und zwar, wenn ich nicht irre, zuerst Dr. Gavrelle\*), welcher hierüber im Jahre 1840 etwas veröffentlicht hat, angefangen, das Guaraná therapeutisch zu benützen. Die Anpreisung desselben als ein sicheres Mittel gegen Migräne, war hinreichend, ihm in kurzer Zeit auch bei uns Eingang zu verschaffen und es schnell in Ruf zu bringen. Man gibt das Pulver zu 0,5 bis 1,0 Grm. Manche haben auf den Gebrauch dieses Mittels Besserung des Uebels wahrgenommen, viele aber auch nicht und gegenwärtig wird es bei weitem nicht mehr so häufig benützt als noch vor wenigen Jahren.

### Pasta gummosa. Gummipasta.

S. Bd. I, S. 209.

Die von der Pharmakopoe gewählte Vorschrift zur Be-

\*) Journ. de Chim. méd. (2) 6, 401; Buchners Repert. 72. 192



ereitung der Gummipasta liefert ein sehr weisses tadelloses Präparat, wenn man hiebei mit gehöriger Umsicht verfährt. Die erste Bedingung hiezu ist, dass man nur ausgesuchtes farbloses arabisches Gummi wähle, welches man in Stücken sammt bestem Zucker ebenfalls in Stücken in einem steinzeugenen Topfe mit kaltem destillirtem Wasser übergiesse, und dass man die Auflösung bei gewöhnlicher Temperatur unter bisweiligem Umrühren mit einem dicken Glasstabe oder Holzstabe vollziehe. Wenn das Gummi sammt dem Zucker vollständig zergangen ist, lasse man absetzen und seihe die dickliche Flüssigkeit durch ein ganz reines Colatorium von weisser Leinwand. Das Abdampfen der klaren Auflösung geschehe in einem ins Dampfbad gesetzten ganz blanken kupfernen Kessel unter Umrühren mit einem hölzernen Spatel bis zur dicken Honigconsistenz, worauf man unter fortgesetztem Umrühren das inzwischen von anderer Hand zu dichtem Schaum geschlagene Eiweiss von unverdorbenen Eiern nach und nach eintrage. Die schaumige weisse Masse muss man dann unter immerwährendem Durcharbeiten mit dem Spatel bei gelinder Wärme noch so weit abdampfen, dass eine herausgenommene Probe vom bewegten Spatel nur mehr schwer abfließt. Bei dieser Vollendung des Abdampfens hat man besonders darauf zu achten, dass die Wärme nicht bis zur Gerinnung des Eiweisses gesteigert werde, dass sie mithin 60° C. nicht überschreite. Hat auf diese Weise die Masse die rechte Consistenz erreicht, so erübrigt nur noch, ihr zur Geschmacksverfeinerung den Pomeranzenblüthenölzucker beizumengen, bevor man sie in die aus dünnem aber starkem Papier gefertigten Kapseln ausgiesst. Wenn diese damit bis zu einer Höhe von ungefähr 1½ Centimeter gefüllt sind, werden sie auf mit Papier belegten fein geflochtenen Drahhürden oder Drahtsiebe gestellt und, nachdem man sie lose bedeckt und dadurch vor Staub geschützt hat, in den Trockenofen gebracht, worin man die Pasta bei gelinder Wärme vollständig austrocknen lasse. Wenn sie ganz trocken geworden ist, so lässt sich das Papier davon leicht in grossen Stücken abreißen, sollte aber etwas davon daran kleben bleiben, so kann man diess nach Benetzung mittelst eines feuchten Schwämmchens auch leicht von der Pasta loslösen. Zuletzt zerschneide man sie, am besten mit einer feinen Säge in parallelepipedische Stücke, welche, wenn man sie trocken erhalten will, an einem trockenen Orte, am besten in einem Blechkasten zwischen Papier aufbewahre. An feuchter Luft wird die Gummipasta wegen ihrer hygroskopischen Beschaffenheit zähe. Von diesem zähen Zustande, in welchem sie an manchen Orten verlangt wird, rührt die frühere Benennung Lederzucker oder Brustleder her.



Die Gummipasta ist an die Stelle der Eibischpasta oder des sogenannten Eibischzuckers, *Pasta Althaeae*, welche mit einem Zusatz von Eibischauszug bereitet wurde, getreten. Die Ursache dieses Verdrängens des alten Eibischpräparates durch die jetzige Pasta war das Verlangen, ein Präparat von blendend weisser Farbe herzustellen, was bei Anwendung eines Eibischaufgusses wegen seiner gelblichen Farbe nicht möglich war. Es gibt Apotheker, welche die Gummipasta als blosses Naschwerk betrachten, dessen Bereitung und Verkauf besser dem Zuckerbäcker zu überlassen wäre. Ich bin anderer Meinung, denn ich weiss, dass dieses Präparat ein vortreffliches Mittel gegen Diarrhöe ist, welches namentlich der berühmte Kliniker Schönlein gern und mit bestem Erfolg gebrauchen liess. So rieth er einem meiner Freunde, welcher ihn nach unserer Ankunft in Zürich wegen einer sehr starken, mehrere Tage dauernden Diarrhöe consultirte, nichts anderes als während der Nacht von Zeit zu Zeit ein oder zwei Stücke Gummipasta in Wasser zergehen zu lassen und dieses zu trinken. Die Folge des Gebrauches dieses einfachen Mittels war, dass Patient am anderen Tage das Bett gesund verlassen konnte.

### Pasta Liquiritiae. Süßholzpasta.

S. Bd. I, S. 210.

Früher hatte jeder Staat, ja fast jede Provinz des deutschen Reiches eine eigene Süßholzpasta; von den in den verschiedenen Pharmakopöen enthaltenen Vorschriften zu deren Bereitung hat die Pharmakopoe mit einigen Modificationen die in der 6. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica gegebene gewählt, nach welcher ein ganz gutes, seinen Zweck als Hustenreiz milderndes Mittel erfüllendes Präparat erhalten werden kann. Es soll 1 Theil zerschnittener Süßholzwurzel mit 20 Th. kalten destillirten Wassers übergossen und 12 Stunden lang der Maceration überlassen werden, worauf man colire und filtrire, ohne die Colatur nach Vorschrift der Preussischen Pharmakopoe zur Ausscheidung des Albumins zuvor aufgekocht zu haben. Im klaren Filtrat, welches noch mit 10 Th. destillirten Wassers zu verdünnen ist, werden dann aufgelöst 15 Th. mit Wasser abgewaschenen arabischen Gummis und 9 Th. besten Zuckers. Das von der Pharmakopoe verlangte vorherige Abwaschen des Gummis mit kaltem Wasser, um dasselbe von anhängendem Staub zu befreien, ist hier so wenig nothwendig, wie bei der Bereitung der Gummipasta



und zwar um so weniger, als die Auflösung durch einen wollenen Spitzbeutel geseiht werden muss. Uebrigens wähle man auch hier auserlesenes Gummi, welches sammt dem Zucker in Stücken unter bisweiligem Umrühren mit einem dicken Glasstabe oder Holzstabe gelöst werde. Die durchgeseihete klare Flüssigkeit soll im Dampfbade eine Stunde lang erwärmt werden, wobei das Albumin des Süssholzwurzelauszuges gerinnt und sich nebst anderen Stoffen auf der Oberfläche in Form eines Häutchens abscheidet, welches mit einem hölzernen Spatel abgenommen werden muss. Da aber die Hautbildung sich wieder erneuert und dadurch das weitere Verdampfen verhindert wird, so ist es zweckmässig, das Hinwegziehen der Haut mittelst des Spatels ein paarmal zu wiederholen, wobei sie aber nicht mehr entfernt sondern nur bei Seite geschoben zu werden braucht. Das Umrühren der Masse mit dem Spatel werde aber vermieden, damit keine Luft in dieselbe eingerührt werde, wodurch sie ein blasiges trübes Aussehen bekommen würde. Wenn die Masse so dick geworden ist, dass ein auf ein kaltes Metallblech gebrachter Tropfen zu einer dicken Gallerte geseht, werde sie nach dem Abziehen des noch gebildeten Häutchens in aus glattem Schreibpapier verfertigte Kapseln, welche in Kapseln von Weissblech gestellt sind, ausgegossen und im Trockenschranke bei gelinder Wärme so weit ausgetrocknet, dass sie sich von den Papierkapseln mit Hilfe von Wasserdampf gut absondern lässt. Uebrigens kann man das Austrocknen nach Art der in der Pharmakopoe nicht enthaltenen Pasta Jujubae auch direct in Kapseln von Weissblech, die zuvor mit etwas Mandelöl bestrichen worden sind, vornehmen, nur muss man dann die Pasta nach der Herausnahme aus den Blechkapseln von der anhängenden Oelschicht durch vorsichtiges Abreiben mit Löschpapier oder mit feiner Leinwand befreien, bevor man sie zu Täfelchen zerschneidet, welche dann, auf Papier oder Blech ausgebreitet, unter öfterem Wenden noch weiter ausgetrocknet werden müssen.

Die Süssholzpasta muss wegen ihrer hygroskopischen Beschaffenheit in gut verschlossenen Gefässen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden. Sie ist etwas zähe, biegsam und mit braungelber Farbe durchscheinend, kann aber mit der Zeit, indem der Zucker krystallinisch wird, trübe werden. Um diess zu vermeiden, halte man davon keinen zu grossen Vorrath. Im Munde zergehe die Pasta vollkommen und zeige dabei nichts Brenzliches, sondern ihr Geschmack sei süss mit dem etwas kratzenden Nachgeschmack des Glycyrrhizins.



## Phosphorus. Phosphor.

S Bd I, S 210.

Der durch den Handel aus chemischen Fabriken bezogene Phosphor erscheint gewöhnlich in dem von der Pharmakopoe beschriebenen Zustande, d. h. er bildet weisse oder gelbliche, durchscheinende, wachsartig glänzende Stängelchen, welche jetzt seit der Darstellung des Phosphors in so grossem Massstabe zur Fabrikation der Reibzündhölzchen viel dicker geformt werden als in früherer Zeit, in welcher der Verbrauch des Phosphors ein nur sehr beschränkter war. Allein bei längerem Liegen des Phosphors unter Wasser sowohl im Dunkeln als auch am Lichte verändert er wenigstens auf der Oberfläche sein Aussehen in auffallender Weise. Bewahrt man ihn im Dunkeln auf, so geht sein Wachsglanz und seine Durchsichtigkeit nach und nach verloren, indem er sich mit einer weisslichen undurchsichtigen Kruste überzieht. Im pharmaceutischen Laboratorium der Münchener Universität ist seit mehr als 50 Jahren ein Stück Phosphor aufbewahrt, den Apotheker Trautwein\*) in Nürnberg durch Zusammenschmelzen von 54 Pfund Phosphor zu einem einzigen Kuchen und langsames Erkalten in deutlichen blassgelben durchscheinenden Rhomboidal-Dodekaedern krystallisirt erhalten hatte, dessen Krystallform aber, indem er sich unter Wasser mit einer solchen weisslichen Schicht überzogen hatte, schon lange ganz unkenntlich geworden ist. Man hat diesen weissen Körper für Phosphorhydrat gehalten, allein nach den Beobachtungen von H. Rose\*\*) enthält derselbe, wenn er gut getrocknet ist, kein Wasser, sondern ist vom gewöhnlichen Phosphor nur durch einen etwas veränderten Aggregatzustand unterschieden. Zwischen feinem Löschpapier und dann mehrere Tage über Schwefelsäure getrocknet, gab derselbe durch Erhitzen in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre keine Spur von Wasser. Zu einem ähnlichen Resultat kam auch Marchand\*\*\*), welcher fand, dass der über Vitriolöl getrocknete weisse Phosphor beim Schmelzen bloss 0,4 bis 0,7 Proc. Wasser verlor, was viel zu wenig ist, um als Hydratwasser angenommen werden zu können. Setzt man aber

\*) Buchners Repert. **25**, 481.\*\*) Poggendorffs Annalen **27**, 563.\*\*\*) Journ. f. prakt. Chem. **20**, 506.



den unter Wasser aufbewahrten Phosphor dem Lichte und besonders dem directen Sonnenlichte aus, so färbt er sich roth, indem seine Oberfläche in rothen Phosphor umgewandelt wird. Es tritt also hier dieselbe moleculare Veränderung ein, wie beim Erhitzen des Phosphors auf 240 bis 250°. Da man am rothen Phosphor nichts Krystallinisches wahrnimmt, so hat man denselben auch amorphen Phosphor genannt, obwohl sein Verhalten im Vergleiche zum gewöhnlichen Phosphor keineswegs dafür spricht, dass er ein amorpher Körper sei. Nach unseren bisherigen Erfahrungen ist nämlich ein Körper, wenn er in den beiden Zuständen des Amorphen und des Krystallinischen aufzutreten vermag, im amorphen Zustande immer specifisch leichter und in den betreffenden Lösungsmitteln leichter löslich als sein krystallinischer Gegensatz. Nun ist aber beim rothen Phosphor gerade das Gegentheil der Fall, denn dessen spec. Gewicht ist 2,10, während der gewöhnliche Phosphor nur ein solches von 1,83 hat, auch löst er sich weder in Schwefelkohlenstoff noch in den anderen Lösungsmitteln des gewöhnlichen Phosphors; dem ist noch beizufügen, dass während der gewöhnliche Phosphor im hohen Grade giftig ist, unter Wasser schon bei 44,3° schmilzt und sich gegen 60° entzündet, der rothe Phosphor keine giftige Wirkung äussert und erst bei einer Temperatur von 260° schmilzt und sich entzündet — lauter Eigenschaften, welche keineswegs für die amorphe Natur des rothen Phosphors sprechen. Es bleibt demnach nichts anderes übrig, als anzunehmen, dass der rothe Phosphor ebenfalls ein krystallinischer Körper sei, in seiner Grundform allerdings verschieden von derjenigen des gewöhnlichen Phosphors.

Um einen gefärbten Phosphor wieder farblos zu machen, sind mehrere Mittel in Vorschlag gebracht worden, so das längere Digeriren desselben mit sehr verdünnter Salpetersäure oder mit Chlorwasser in einem Kolben, ferner das Erhitzen zuerst in Kalilauge oder Salmiakgeist und dann in Weingeist. Böttger\*) hat gefunden, dass, wenn gefärbter Phosphor in einer weingeistigen Lösung von Aetzkali erwärmt wird, er sich unter Entwicklung von nicht selbstentzündlichem Phosphorwasserstoffgas vollkommen entfärbt und eine durchsichtige, wasserhelle, dem Schwefelkohlenstoff ähnliche Masse bildet. Wird er mit der heissen Lauge auf Löschpapier geschüttet, so erhärtet er, sobald die Lauge ins Löschpapier gedrungen, besonders schnell, wenn er mit einem Eisenstäbchen berührt wird. Unter der Lauge aufbewahrt, bleibt er

\*) Schweiggers Journ. 67, 141.



bei mittlerer Temperatur mehrere Wochen lang flüssig, erhärtet aber bei längerem Liegen und schnell bei  $-2\frac{1}{2}^{\circ}$  C. Hat man den Phosphor in der weingeistigen Kalilösung so stark erhitzt, dass er durchsichtig erscheint, giesst dann die Lauge vorsichtig aus und gibt auf den Rückstand möglichst kaltes Wasser, so erhärtet der Phosphor schnell zu einer schneeweissen, leicht zu zerbröckelnden Masse von krystallinischem Gefüge. Bei langsamerem Abkühlen unter Wasser erstarrt er zu einer weissen Masse von Wachsconsistenz. Wird dieser weisse Phosphor mit wässriger Kalilauge stark erhitzt, nach etwa 3 Minuten von der Lauge befreit und dann mit recht kaltem Wasser mehrmals übergossen, so erhält man ihn bisweilen wasserhell. Auch auf folgendem Wege konnte Böttger \*) einen vorzüglich schönen, vollkommen schneeweissen Phosphor darstellen: Man füge 6 bis 10 Theile Phosphor zu 1 Th. unter Weingeist gebrachten Schwefelkohlenstoff. Der Phosphor wird nach dem Umrühren mittelst eines Glasstäbchens mit dem Schwefelkohlenstoff zu einer dünnflüssigen Masse, auf der der unauflösliche rothe Phosphor und das angebliche weisse Hydrat schwimmt, aufgelöst, worauf man eine dem Gewicht des Phosphors und des Schwefelkohlenstoffes gleiche Menge Aetzkali hinzugibt und erhitzt, bis aller rothe Phosphor und das angebliche Hydrat aufgelöst und der Schwefelkohlenstoff in xanthogensaures Kali umgewandelt ist. Der Phosphor erscheint nun wasserhell und überaus flüssig. Nach dem Erkalten giesst man das gelöste xanthogensaure Kali ab, spült den Phosphor wiederholt mit kaltem Wasser ab und erhitzt ihn zuletzt noch, um den letzten Rest noch anhängenden Schwefelkohlenstoffes zu entfernen, unter Weingeist, dem man ein wenig Aetzkali zugefügt hat. Der Phosphor erscheint nun grösstentheils schneeweiss, bisweilen auch fast wasserhell und von Wachsconsistenz, besonders nach langsamem Abkühlen. Aber die bequemste und schnellste Art, gefärbten undurchsichtigen Phosphor farblos und durchsichtig wie Glas zu machen, besteht nach Wöhler \*\*) wohl darin, ihn in einer concentrirten und mit Schwefelsäure versetzten Lösung von zweifach-chromsaurem Kali zu schmelzen. Um die Berührung zu befördern, verschliesst man das Gefäss und schüttelt es heftig, bis sich der Phosphor in feine Kügelchen vertheilt hat, die sich in der Ruhe bald wieder vereinigen. Gewöhnlich bleibt er dann bekanntlich auch nach dem Erkalten flüssig, aber sobald man ihn mit irgend einem Körper berührt, erstarrt er.

\*) Ebendasselbst 68, 140.

\*\*) Liebigs Annalen 45, 249.



Nach Angabe der Pharmakopoe enthält der Phosphor ziemlich häufig Spuren von Schwefel und Arsenik. Was den Schwefel betrifft, so kann man sich die Verunreinigung des Phosphors damit wohl gefallen lassen, weil dessen Menge in Wirklichkeit eine nur äusserst geringe ist, welche die Anwendung des Phosphors in keiner Weise beeinträchtigt. Bei der Auflösung des Phosphors in warmer Salpetersäure zum Zweck der Bereitung der Phosphorsäure werden auch die vorhandenen Schwefelspuren zu Schwefelsäure oxydirt, welche man dann mit Chlorbaryum in der Flüssigkeit nachweisen kann, aber die dadurch erzeugte Trübung ist erst nach einiger Zeit sichtbar und erscheint dann so schwach, dass daraus auf eine nur ganz unbedeutende Verunreinigung des Phosphors mit Schwefel geschlossen werden muss. Viel bedeutender dagegen erscheint die Verunreinigung mit Arsenik. Diese rührt bekanntlich von dem Arsenikgehalt der zur Bereitung des Phosphors, nämlich zum Freimachen der hiezu nöthigen Phosphorsäure aus den weissgebrannten Knochen dienenden englischen Schwefelsäure her und seitdem man die zur Fabrikation dieser Säure nothwendige schweflige Säure durch Verbrennung der arsenhaltigen Pyrite erhält, ist die besagte Verunreinigung noch viel stärker geworden als früher, wo man zur Bildung der Schwefelsäure in den Bleikammern Schwefel verbrannte. Daher kommt es, dass wenn man die durch langsame Oxydation des Phosphors gebildete phosphorige Säure oder die durch Oxydation des Phosphors mit Salpetersäure bereitete Phosphorsäure mit Schwefelwasserstoff behandelt, man jetzt einen ziemlich starken voluminösen gelben Niederschlag von Schwefelarsenik erhält. So leicht es also ist, die phosphorige Säure oder die Phosphorsäure auf diese Weise von allem Arsenik zu befreien, so wenig gelingt es, dem Phosphor selbst diese Verunreinigung zu entziehen. Es wäre daher sehr zu wünschen, dass die zur Phosphorfabrikation und zu manchen anderen Zwecken dienende Schwefelsäure von Arsenik befreit würde, was auf die bei dem Artikel „Acidum sulfuricum crudum“ beschriebene Weise leicht geschehen könnte.

Die Beschreibung der Phosphorfabrikation gehört eigentlich nicht in einen Pharmakopoe-Commentar; ich würde daher diesen Gegenstand hier nicht weiter zur Sprache bringen, wenn es nicht einen verbreiteten und von Buch zu Buch wandernden Irrthum hierüber zu berichtigen gäbe. Es wird nämlich vielfach angenommen, dass bei der Zerlegung des in der Knochenasche enthaltenen phosphorsauren Kalkes mit Schwefelsäure nur Gyps und saurer phosphorsaurer Kalk aber keine freie Phosphorsäure entstehen und dass das saure Kalkphos-



phat es sei, welches beim Glühen mit Kohle den Phosphor liefert. Allein diese Meinung ist nicht richtig, es ist vielmehr experimentell bewiesen, dass bei der Zersetzung der weissgebrannten Knochen mit Schwefelsäure ausser Gyps hauptsächlich freie Phosphorsäure entsteht, welche je nach der Verdünnung der Mischung mehr oder weniger der Zersetzung entgangenen phosphorsauren Kalk als sauren phosphorsauren Kalk aufgelöst enthält, welcher aber, wenn es nicht an Schwefelsäure fehlt, bei zunehmender Concentration während des Eindampfens unter weiterer Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk ebenfalls zu Phosphorsäure wird. Ferner ist erwiesen, dass auch bei mangelnder Schwefelsäure der in der Phosphorsäure aufgelöste saure phosphorsaure Kalk während des Eindampfens der vom Gyps getrennten Säure zersetzt wird in sich ausscheidenden zweibasisch phosphorsauren Kalk und in freie Phosphorsäure, so dass es immer nur die letztere ist, welche beim Glühen der eingedampften Masse mit Kohle den Phosphor liefert. Bezüglich der Phosphorfabrikation sei noch erwähnt, dass jetzt in Deutschland gar kein Phosphor mehr gewonnen wird und dass wir den ganzen Bedarf an diesem Körper aus England und Frankreich beziehen. In früheren Jahren, als man vom Phosphor noch wenig Gebrauch machte, war derselbe natürlich viel theurer als jetzt. Im ersten Viertel dieses Jahrhunderts musste man für 1 Unze oder 30 Gramme Phosphor noch beinahe 20 Mark bezahlen, während man jetzt für diesen Preis einige Kilogramme erhält.

Beim Arbeiten mit Phosphor gebietet es die Vorsicht, immer eine grössere mit Wasser gefüllte Schale in unmittelbarer Nähe zu haben, um bei etwaiger Entzündung der Gefahr vor Verbrennung vorbeugen zu können. Die durch brennenden Phosphor erzeugten Brandwunden sind nicht nur sehr schmerzhaft, sondern auch tief eiternd und gefährlich. Wenn es nothwendig ist, den Phosphor zu trocknen, so geschehe diess zwischen Fliesspapier durch sanften Druck ohne Reibung. Auch fasse man ihn so wenig als möglich mit den Fingern, sondern, wenn es angeht, nur mit der Pincette an, wenn er ausserhalb des Wassers behandelt werden muss. Zu Stückchen werde der Phosphor zerkleinert entweder mit einem scharfen Messer oder mit der Schere und zwar bei mittlerer Temperatur, weil er in der Kälte spröde wird und dann bei der Zerkleinerung leicht Theile davon hinwegspringen können. Grössere Stücke Phosphors werden in einer tarirten, mit Wasser gefüllten Schale abgewogen, kleinere Stückchen legt man zum Abwägen im abgetrockneten Zustande direct auf die Wagschale. Hat man Phosphor durch Granuliren zu zerkleinern, so bringe man ihn in einen mit Wasser bis zur



guten Hälfte gefüllten Kolben und erwärme ihn darin im Dampfbade bis zum Schmelzen, worauf man den Kolben sogleich mit einem Korkstöpsel verschliesse und stark bis zum Erkalten des Phosphors schüttle.

Der Phosphor wird in der Pharmacie zur Bereitung des *Oleum phosphoratum* fast gar nicht mehr und zur Darstellung der Phosphorsäure auch nicht mehr viel gebraucht, dagegen müssen in manchen Apotheken grosse Quantitäten Phosphorteiges zum Vergiften der Ratten und Mäuse verfertigt werden. Der Vorrath von Phosphor muss unter Wasser in einem verschlossenen gläsernen Gefässe, welches in eine mit Deckel versehene Büchse von Weissblech gestellt werde, und zwar an einem Orte, wo das Wasser nicht gefrieren kann, mithin am besten im Keller aufbewahrt werden.

### Pilulae aloëticae ferratae. Italienische Pillen.

S. Bd. I, S. 211.

Die von der Pharmakopoe gegebene Vorschrift zur Bereitung der eisenhaltigen Aloëpillen stimmt mit der in den letzten Ausgaben der Pharmacopoea Borussica enthaltenen überein, nur mit dem Unterschied, dass während die preussische Pharmakopoe aus der Pillenmasse Pillen von 2 Gran oder 12 Centigrammen Gewicht formen liess, dieselben nun 10 Centigramme schwer werden sollen, welcher Unterschied in der Stärke der Wirkung keine erhebliche Differenz verursacht. Die Bereitung ist so leicht und einfach, dass hierüber weiter nichts gesagt zu werden braucht. Da man diese Italienischen Pillen glänzend und von schwarzer Farbe haben will, so dürfen sie nicht conspergirt werden, sondern man lasse sie unbestreut auf dem Teller liegen, bis sie trocken genug sind, um beim Aufbewahren nicht mehr zusammenzukleben.

Diese Combination gleicher Theile verwitterten Eisenvitriols und Aloë in Pillenform wird von manchen Aerzten gern verordnet. Die beiden Bestandtheile mildern gleichsam gegenseitig ihre Wirkung, indem das Eisensalz die drastische und die Blutgefässe des Unterleibes erregende Wirkung der Aloë verringert und letztere der verstopfenden Eigenschaft des Eisensalzes bis zu einem gewissen Grade entgegenwirkt. Man pflegt von diesen Pillen öfter Morgens 2 bis 3 Stücke nehmen zu lassen.



**Pilulae Ferri carbonici. Vallet'sche Pillen.**

S. Bd. 1, S. 211.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser Eisenpillen wurde im Jahre 1833 von Apotheker Vallet\*) in Paris ersonnen. Wie fast jeder Apotheker in Paris seinen Haupterwerb darin sucht und findet, dass er eine Specialität ersinnt und verkauft, so kam auch der genannte bescheidene und gelehrte Apotheker, welcher für das Journal de Pharmacie Jahre lang die Uebersetzungen aus deutschen pharmaceutischen Zeitschriften besorgte und dadurch den Franzosen die Arbeiten deutscher Pharmaceuten und Chemiker zur Kenntniss brachte, auf den guten Gedanken, das Ferrum carbonicum auf eine Weise in Pillenform zu bringen, in welcher sich das Präparat nicht nur unverändert hält, sondern auch gut einzunehmen und von vortrefflicher Wirkung ist.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift, welche mit der von Vallet der Pariser medicinischen Akademie mitgetheilten im Wesentlichen übereinstimmt, lässt zuerst das kohlen-saure Eisen durch Zersetzung von Eisenvitriol mit Soda darstellen, wobei besonders auf Abhaltung der atmosphärischen Luft Bedacht genommen ist, damit das präcipitirte Carbonat sich durch Oxydation nicht verändere, welcher Zweck durch Zusatz von etwas Syrup zum gekochten Wasser oder durch Auflösung von Zucker erreicht wird. 24 Theile reinen schwefelsauren Eisenoxyduls sollen nämlich in 75 Theilen gekochten destillirten Wassers, welchem der 20. Theil seines Gewichtes weisser Syrup zugesetzt ist, aufgelöst werden. Andererseits werden 25 Theile reiner krystallisirter Soda in 70 Theilen mit Zucker versetzten destillirten Wassers gelöst, worauf man beide klaren Lösungen in einem ganz damit anzufüllenden, gut zu verschliessenden Gefässe, wozu sich am Besten ein Kolben eignet, mische. Wenn der gebildete Niederschlag von kohlen-saurem Eisen sich abgesetzt hat, werde die darüber stehende Flüssigkeit durch Abgiessen oder Abziehen mittelst eines Hebers getrennt und dann das Gefäss wiederum mit zuckerhaltigem Wasser angefüllt. Das tüchtig geschüttelte Gefäss lasse 12 Stunden lang stehen, giesse hierauf die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit wieder ab und wiederhole diese Procedur des Aussüssens mit gezuckertem Wasser so oft, bis in der Flüssigkeit durch Chlorbaryum nur mehr eine sehr schwache Trübung von schwefelsaurem und kohlen-saurem Baryt hervor-gebracht wird. Hierauf presse den Niederschlag in mit weissem Syrup getränkter Leinwand eingeschlossen gut aus und mische

\*) Journ. de Pharm. 24, 289; Buchners Repertorium 64, 374.



ihn sogleich mit 14 Theilen zuvor im Dampfbade erwärmten Honigs. Wenn diese Mischung dann im Dampfbade bis auf einen Rückstand von 21 Theilen eingedampft ist, wird man eine Pillenmasse gebildet haben, welche nahezu zur Hälfte aus kohlensaurem Eisenoxydul besteht. Aus je 25 Decigrammen dieser Masse sollen nach Zusatz der nöthigen Menge Eibischwurzel-Pulvers 25 Pillen, welche mit Zimtkassie-Pulver zu bestreuen sind, geformt werden und jede Pille soll 0,05 oder, richtiger gesagt, nahezu 0,05 Gr. kohlen-sauren Eisens enthalten.

Man sieht, dass die Bereitungsweise der Vallet'schen Pillen die grösste Aehnlichkeit mit derjenigen des Ferrum carbonicum saccharatum hat; der eigentliche Unterschied besteht nur darin, dass bei letzterem Präparate der Zucker, bei den Pillen aber der Honig dazu dient, das kohlen-saure Eisen einzuhüllen und vor Oxydation zu schützen. Dieser Zweck wird aber durch den Honig in der zähen Pillenmasse mehr erfüllt als durch den festen Zucker in dem pulverförmigen zuckerhaltigen kohlen-sauren Eisen. Jedenfalls sind die Vallet'schen Pillen ein sehr zweckmässiges Eisenpräparat, worin das kohlen-saure Eisen so wenig als möglich verändert enthalten ist.

Man hat gerügt, dass die in der Pharmakopoe enthaltenen Angaben, dass die nach der gegebenen Vorschrift bereitete Pillenmasse zur Hälfte kohlen-saures Eisenoxydul enthalten soll und dass jede Pille 5 Centigramme kohlen-sauren Eisens enthalte, nicht ganz richtig sei, von der Annahme ausgehend, dass der durch Zersetzung des schwefelsauren Eisenoxyduls mit kohlen-saurem Natron gebildete Niederschlag neutrales Carbonat,  $\text{CFeO}_3$  sei. Wenn diess richtig wäre, würde man allerdings aus 24 Theilen Eisenvitriol nicht 10,5 sondern nur 10,0 Theile Eisencarbonat erhalten und man müsste nicht 21 sondern nur 20 Theile Pillenmasse bereiten, damit diese zur Hälfte aus kohlen-saurem Eisen bestehe, auch würde jede Pille nach der gegebenen Vorschrift nur 4,75 und nicht 5,00 Centigramm Eisencarbonat enthalten. Allein die von der Pharmakopoe angenommenen Zahlen können nur einen approximativen Werth haben, was durch den Beisatz „fast“ oder „ungefähr“ hätte angedeutet werden sollen. Es soll also heissen, dass die Pillenmasse ungefähr zur Hälfte kohlen-saures Eisenoxydul enthalte und dass in jeder Pille fast 5 Centigramm Eisencarbonates seien. Der durch Zersetzung von Eisenvitriol mit kohlen-saurem Natron gebildete Niederschlag ist nämlich gar kein neutrales Carbonat, sondern ähnlich der präcipitirten kohlen-sauren Magnesia etc. ein basisches Carbonat oder sogenanntes Hydrocarbonat von nicht genau bekannter Zusammensetzung, indem bei der Fällung desselben immer ein Theil der Kohlen-säure frei wird.



### Pilulae Jalapae. Jalapenpillen.

S. Bd. I, S. 212.

Diese Pillen werden als Purgans noch immer häufig angewendet. Sollten sie frisch bereitet noch etwas zu weich sein, so lasse man sie zur besseren Erhärtung noch einige Zeit lang auf dem Pillenteller liegen, damit sie sich im Standgefäße nicht breit drücken.

### Pilulae odontalgicae. Zahnpillen.

S. Bd. I, S. 212.

Diese Pillen werden gegen Zahnweh vorzüglich in Norddeutschland gebraucht. Sie müssen, nach Vorschrift der Pharmakopoe bereitet, eine weiche Consistenz haben und in einem wohlverschlossenen Glasgefäß aufbewahrt werden. Sie sind klein genug, um, durch die Wärme der Hand noch etwas weicher gemacht, in den hohlen Zahn leicht eingedrückt werden zu können.

### Pix liquida. Theer.

S. Bd. I, S. 213.

Wenn die Pharmakopoe als deutsche Benennung für Pix liquida Holztheer anstatt des allgemeinen Namens Theer gewählt hätte, so würde man sogleich ersehen, dass, was erst aus dem Texte ersichtlich ist, zu Heilzwecken nur aus Holz und nicht aus Steinkohlen gewonnener Theer in den Apotheken vorrätig gehalten und benützt werden soll. Diese beiden Hauptsorten von Theer sind übrigens leicht von einander zu unterscheiden und zwar schon durch den Geruch, den die Pharmakopoe beim Holztheer als unangenehm brenzlich bezeichnet, während ihn Viele als nicht unangenehm empfinden. Ein zweites Hauptunterscheidungsmerkmal ist die Reaktion auf blaues Lackmus- und Curcumapapier. Der officinelle Holztheer muss, was die Pharmakopoe eigens hervorhebt, dem damit zusammengeschüttelten Wasser eine saure Reaktion ertheilen, weil er Essigsäure eingeschlossen enthält, welche, wie schon bei dem Artikel „Aqua Picis“ hervorgehoben wurde, in das Wasser nebst anderen Bestandtheilen übergeht. Der Stein-



kohlentheer hingegen enthält kohlen-saures Ammonium und andere ammoniakalische Produkte; er ertheilt mithin dem damit geschüttelten Wasser eine alkalische Reaction.

Die Pharmakopoe sagt, dass der Theer durch trockene Destillation des Holzes der Tanne und anderer Abietineen oder des Buchenholzes dargestellt sein soll, obwohl beide Theersorten nicht gleich sind. Der Buchenholztheer hat einen etwas anderen Geruch, ist ärmer an Harztheilen, dagegen reicher an Kreosot als der Theer von Tannen, Fichten und Föhren. Uebrigens wird man im Handel vorherrschend Theer von Nadelhölzern antreffen, welche viel harzreicher sind und deshalb bei der Schwelerei oder bei der trockenen Destillation viel mehr Theer liefern als Buchen- oder anderes Laubholz. Von letzterem liefert noch die Birke einen vorzüglichen Theer, welcher in Russland aus dem Wurzelholze und der Rinde der Weissbirke durchs Schwelen in grosser Menge gewonnen und zur Fabrikation des Juftenleders verwendet wird. Der Birkenholztheer, auch Dagget genannt, wird aber als *Oleum Betulinum* s. *Rusci* auch als Heilmittel wie der andere Holztheer benützt und wird auch hiezu dieselben Dienste leisten, wie der von der Pharmakopoe aufgenommene Theer. Auf ähnliche Weise gebraucht man ferner den Wachholdertheer, *Oleum Juniperi empyreumaticum* s. *cadinum*.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass der Holztheer als Produkt der trockenen Destillation eine sehr complicirte Zusammensetzung hat. Der Hauptsache nach kann er aber betrachtet werden als eine Mischung von mehr oder weniger flüchtigen Oelen mit Harz oder Harzen, welche bei der trockenen Destillation oder bei der Theerschwelerei eine ziemlich tiefe Veränderung erlitten und dadurch einen bituminösen Charakter angenommen haben. Der Theer hält ferner etwas Holzessig eingeschlossen, dessen Bestandtheile, wie Essigsäure, Oxyphen-säure, Methylalkohol und essigsaures Methyl etc. nebst etwas Kreosot und anderen Theerölen bei der Behandlung des Theeres mit Wasser zum Zweck der Bereitung des Theerwassers in dieses übergeht. Unterwirft man den Theer bei zunehmender Hitze der Destillation, so gehen zuerst Oele über, welche leichter als Wasser sind und grösstentheils Kohlenwasserstoffe darstellen. Ein Gemisch solcher Kohlenwasserstoffe wurde früher von Reichenbach\*) für ein besonderes chemisches Individuum gehalten und Eupion genannt. Hierauf folgen Oele, welche im Wasser zu Boden sinken und von welchen das Kreosot, dessen Darstellung und Eigenschaften bei dem

\*) Schweiggers Journ. 62, 129.



Artikel „Kreosotum“ beschrieben sind, den Haupttheil bildet. Mancher Holztheer gibt bei fortgesetztem Erhitzen in einer Destillirblase auch ziemlich viel Paraffin nebst anderen festen Kohlenwasserstoffen. Der Holztheer hat neben einem brennenden hauptsächlich von Kreosot herrührenden Geschmack auch einen bitteren Geschmack, welcher wohl von jenem das rohe Kreosot begleitenden öligen Stoffe herrührt, der auch von Reichenbach entdeckt und Picamar von Pix amara genannt wurde.

Der Holztheer spielt bei der Behandlung chronischer Hautkrankheiten und besonders flechtenartiger Ausschläge eine grosse Rolle. Er wird meist äusserlich benützt zum Einschmieren entweder für sich oder mit Seife gemischt als Theerseife, welche nach Vorschrift der Oesterreichischen Pharmakopoe durch Abkneten von 5 Grm. Buchenholztheer und 35 Grm. venetianischer Seife bei der Wärme des Wasserbades und Austrocknen in Kapseln, und nach anderer Vorschrift durch Mengen gleicher Theile Theer und Schmierseife bereitet wird. Auch innerlich wird der Theer in Leimkapseln eingeschlossen bisweilen verordnet. Aber vom Theerwasser wird nur selten mehr Anwendung gemacht.

### Pix navalis. Schiffspech.

S. Bd. I, S. 213.

Das Schiffspech wird, wie schon in der Pharmakopoe erwähnt ist, durch Abdampfen, d. h. durch Erhitzen des Holztheeres, wobei der grösste Theil der flüchtigen Oele hinweggeht, gewonnen. Meistens geschieht diese Operation in offenen Kesseln, bisweilen aber auch in Destillationsgefässen, um die flüchtigen Oele als Pechöl oder Theeröl zu gewinnen.

Das Schiffspech ist in der Kälte wohl spröde, erweicht sich aber schon zwischen den Fingern zu einer klebenden Masse. Es ist ein vortreffliches Klebemittel, welches in der Pharmacie zur Bereitung von Charta resinosa und Emplastrum adhaesivum verwendet wird.

### Placentae Seminis Lini. Leinfuchen.

S. Bd. I, S. 213.

Die Leinkuchen verschafft man sich am Besten von einer Leinölschlägerei. Man ist dann sicher, dafür nicht Rüböl-

\*) Schweiggers Journ. 67, 274 u. 68, 295 u. 351.



presskuchen zu erhalten, welche sich übrigens von den Leinkuchen leicht unterscheiden lassen, denn diese zeigen auf der Aussenseite und noch besser auf der Bruchfläche die gelbbraunen Schalen des Leinsamens, schmecken milde und geben mit heissem Wasser eine sehr schleimige Flüssigkeit, während die Rübölkuchen auf der Bruchfläche dunkler sind und schwarzbraune Samenschalen erkennen lassen, einen scharfbitterlichen Geschmack haben und mit heissem Wasser keine schleimige Flüssigkeit liefern.

Die Leinkuchen, welche durch das Auspressen den grössten Theil des fetten Oeles verloren haben, sind wegen ihres Schleimgehaltes ein sehr gutes Material zur Bereitung schleimiger Kataplasmen, zu welchem Zwecke sie durch Stossen in ein gröbliches Pulver verwandelt werden müssen. Gut ist es, sie zuvor zu kleinen Stücken zu zerstoßen und diese im Trockenschrank gut austrocknen zu lassen, um der Milbenbildung vorzubeugen. Das Pulver wird am besten in mit gut schliessenden Deckeln versehenen Gefässen von Weissblech aufbewahrt. Man halte aber davon keinen zu grossen Vorrath, denn, abgesehen von der Milbenbildung hat der darin gebliebene Oelrest Neigung zum Ranzigwerden, wodurch das Pulver einen unangenehmen Geruch annimmt.

### Plumbum aceticum. Essigsaures Bleioxyd.

S. Bd. I, S. 214.

Der Bleizucker wird in chemischen Fabriken im Grossen durch Auflösen von Bleiglätte entweder in gereinigtem Holzessig oder in Branntweinessig und Krystallisirenlassen der sauer gehaltenen Auflösung dargestellt. Sollte aber das käufliche Salz noch nicht den zu medicinischen Zwecken erforderlichen Grad der Reinheit besitzen, so muss es durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Zu diesem Zwecke löse man 1 Theil des käuflichen essigsauren Bleioxydes in einem Kolben unter Erwärmen in 2 Theilen destillirten Wassers, dem man ein wenig, etwa  $\frac{1}{50}$  Gewichtstheil oder 2 Proc. verdünnte Essigsäure zugesetzt hat, worauf man filtrire und die Flüssigkeit in einer Porzellanschale zur Krystallisation bringe. Die auf einem Trichter gesammelten Krystalle werden nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge schnell mit etwas destillirtem Wasser abgewaschen und dann zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Sollte ein Apotheker des Unterrichtes wegen Bleizucker im Kleinen bereiten lassen wollen, so könnte diess auf



folgende Weise geschehen: Man bringe in einen gläsernen Kolben zerriebene Bleiglätte, 100 Theile, übergiesse sie mit verdünnter Essigsäure, 200 Theilen, welche man mit der gleichen Menge destillirten Wassers verdünnt hat und erwärme unter bisweiligem Umschütteln im Dampfbade, bis die Glätte aufgelöst ist. Hierauf werde filtrirt und die saure Flüssigkeit in einer Porzellanschale bis zum Krystallisationspunkt abgedämpft. Die während des ruhigen Erkaltes gebildeten Krystalle werden auf einem Trichter gesammelt, nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge schnell mit destillirtem Wasser abgespült und, wie oben angegeben ist, getrocknet. In dieser Vorschrift ist ein Ueberschuss von Essigsäure angegeben, denn 100 Theile Bleioxydes erfordern der Rechnung nach nur 178,4 Theile verdünnter Essigsäure mit 30 Proc. Essigsäuregehalt zur Bildung von neutralem Acetat, allein bei einem Ueberschuss an Säure ist man desto sicherer, dass kein basisches Acetat entstehe und dann, wenn die Bleiglätte Kupferoxyd enthielte, dieses in der sauren Mutterlauge als neutrales essigsäures Salz gelöst bleiben würde. Jedenfalls ist, wenn man auch etwas weniger Essigsäure, etwa 180 Theile nehmen würde, darauf zu sehen, dass nach der Auflösung der Glätte die Flüssigkeit sauer reagire.

Der krystallisirte Bleizucker enthält bekanntlich 3 Mol. Wasser; seine Formel ist demnach  $C_4H_6PbO_4 + 3H_2O$ . Da die Krystalle an warmer Luft unter theilweisem Verlust des Krystallwassers verwittern, so muss das Salz in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden. Alles Krystallwasser verliert dasselbe erst in künstlicher Wärme bei  $100^\circ$ , wobei es anfangs in seinem Krystallwasser schmilzt. Der Bleizucker ist in Wasser sehr leicht löslich; nach Angabe der Pharmakopoe soll er in 2 Theilen kalten und in  $\frac{1}{2}$  Theilen heissen Wassers löslich sein, allein wenn das destillirte Wasser, wie das gewöhnlich der Fall ist, Kohlensäure enthält, oder wenn die Lösung durch Stehen an der Luft Kohlensäure anziehen kann, so trübt sie sich, besonders in verdünntem Zustande, etwas und es bildet sich darin unter Freiwerden von Essigsäure ein weisser Absatz von kohlen-saurem Blei, der natürlich beim Ansäuern der Lösung mit ein wenig Essigsäure wieder verschwindet. Auch in 8 Theilen Weingeist muss sich der zerriebene Bleizucker vollkommen lösen.

Die Krystalle des Bleizuckers müssen vollkommen farblos sein und in ihrer wässerigen Lösung muss auf Zusatz von Aetzammoniak ein ganz weisser Niederschlag von Bleioxydhydrat entstehen, auch muss die von diesem Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit farblos erscheinen. Würde die Farbe der Krystalle ins bläulich-grüne gehen und die von dem durch



Aetzammoniak bewirkten Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit blau gefärbt erscheinen, so wären die Krystalle mit einer nicht ganz geringen Menge essigsauren Kupfers verunreinigt und sie müssen dann durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Aber man kann wohl verlangen, dass der zu medicinischen Zwecken dienende Bleizucker vollkommen kupferfrei sei. Um aber eine sehr geringe Menge Kupfer nachzuweisen, ist es am Besten, aus der wässerigen Lösung das Blei durch verdünnte Schwefelsäure als schwefelsaures Blei auszufällen und die vom Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit mit einer Lösung von Ferrocyankalium zu prüfen. Bei Gegenwart einer auch nur sehr geringen Menge von Kupfer würde eine röthlich-braune Trübung von Ferrocyankupfer entstehen.

Der Bleizucker wird in der Pharmacie zur Bereitung des Bleiessigs benützt. Früher gebrauchte man ihn auch zur Darstellung der Essigsäure und des Essigäthers, allein gegenwärtig nimmt man hiezu anstatt seiner das essigsaure Natron.

Der Bleizucker schmeckt anfangs süsslich, dann aber widerlich metallisch, trocknend zusammenziehend. Er fällt die in der Mundhöhle etc. vorhandenen gelösten Eiweisskörper und verbindet sich mit dem Eiweiss der Epithelzellen, so dass diese schrumpfen und einen trockenen Ueberzug über die Schleimhaut darstellen. Dasselbe geschieht im Magen und im Darne, sowie auf der Oberfläche der Respirationsorgane etc. Allmählich wird aber das Blei resorbirt und in die Säftemasse aufgenommen und von dieser rasch an die verschiedensten Organe abgegeben, in welchen es sehr lange als Bleialbuminat liegen bleibt. Ein kleiner Theil des Bleies wird als Schwefelblei mit dem Kothe ausgeschieden; im Harne finden sich blos Spuren davon; nur wenn Albumin im Harne auftritt, vermehrt sich die Bleimenge in ihm. Im Ganzen ist die Bleiausscheidung aus dem Organismus eine äusserst langsame.

Der Bleizucker ist ein hervorragendes Adstringens, er macht jene Stellen, mit welchen er in Berührung kommt, trocken, verengert die Gefässe daselbst bis auf die Hälfte ihres Lumens und beschränkt deren Secretion. Es wird desshalb der Bleizucker vielfach angewendet bei Blutungen aus dem Magen und Darmkanal, ferner wird er benützt zu Inhalationen bei Lungenblutungen mässigen Grades oder längerer Dauer. Ferner findet das Plumbum aceticum Anwendung bei Nierenkrankungen, bei denen es sich um Verminderung des Blut- oder Albumingehaltes des Harnes handelt. Auch die profusen Schweisse der Phthisiker und Reconvalescenten werden durch Bleiacetat zweckmässig behandelt. Traube empfahl das Mittel bei drohenden Lungenoedem und bei beschränktem Lungenangraen. Die wichtigste Wirkung aber entfaltet das Plum-



bum aceticum auf die Diarrhöen. Diese werden, zumal wenn sie chronisch sind oder auf ulcerativen Vorgängen beruhen, meist gestillt und zwar am sichersten, wenn man dem Bleipräparat etwas Opium zufügt.

Man würde von dem Bleizucker wohl öfter Gebrauch machen, wenn er nicht schon in Mengen von 3,0 Grammen, auch wenn sie ganz allmählich eingeführt werden, oft Vergiftungen veranlassen würde. Es kann durch fortgesetzte Medicinalgaben die Bleikolik mit der bekannten hartnäckigen Stuhlverstopfung bei brettförmig gespanntem eingezogenem und schmerzhaftem Abdomen, ferner die Bleiarthralgie, mit dem schwer localisirbaren Neuralgien in Gelenken, Knochen und Muskeln, weiterhin der allgemeine Tremor einzelner oder sehr vieler Muskeln sowie die Lähmung der Streckmuskeln der Extremitäten mit Atrophie dieser Muskeln hervorgerufen werden. Encephalopathien, die sich als Delirien oder wahre Geistesstörungen offenbaren, wurden wohl selten oder nie durch medicinische Gaben von Bleizucker veranlasst.

Was das Mengenverhältniss betrifft, welches man ohne Schaden und doch mit der Vollwirkung des Bleizuckers anwenden darf, so sind Mengen von 0,01 bis 0,05 Grm. (!) pro dosi oder bis 0,4 Grm. (!) pro die in Pulvern, Pillen oder Lösung zu nennen. Aeusserlich wendet man das Bleiacetat in Salbenform oder in Lösung von 1 bis 10 Procent als Adstringens bei allen möglichen Erkrankungen, Contusionen, Wunden, Eczemen, Distorsionen etc. an. Als Lösung wird der Bleizucker benützt zu Inhalationen, zu Injectionen in Urethra, Vagina etc. und zu Einträufelungen in den Conjunktivalsack etc.

### Plumbum jodatum. Jodblei.

S. Bd. I, S. 214.

Das Jodblei entsteht durch wechselseitige Zersetzung von Jodkalium und einem löslichen neutralen Bleisalz, am besten von salpetersaurem Blei.

Krystallisirtes salpetersaures Blei, 1 Theil,  
werde zerrieben und aufgelöst in  
destillirtem Wasser, 20 Theilen.

In die filtrirte Auflösung werde unter Umrühren gegossen  
eine filtrirte Auflösung von

Jodkalium, 1 Theil,  
in destillirtem Wasser, 10 Theilen.



Nachdem der in der Kälte gebildete Niederschlag sich abgesetzt hat, werde er auf einem Filtrum gesammelt, mit kaltem destillirtem Wasser ausgewaschen und bei gelinder Wärme zwischen Fliesspapier getrocknet. Das Präparat muss zerrieben in einem gut verschlossenen Gefässe vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Man nimmt zur Bildung des Jodbleies gleiche Gewichtstheile salpetersauren Bleies und Jodkalium, weil das chemische Aequivalent der beiden Salze gleich oder nahezu gleich gross ist. Ein Ueberschuss von Jodkalium muss bei dieser wechselseitigen Zersetzung, wobei sich neben dem Jodblei salpetersaures Kali bildet, schon deshalb vermieden werden, weil Jodkalium mit Jodblei sich zu einer löslichen Doppelverbindung vereinigt, wodurch ein viel grösserer Verlust von Jodblei verursacht würde, als der durch die geringe Löslichkeit dieses Niederschlages in kaltem Wasser bedingte unvermeidliche Verlust.

Einige lassen das Jodblei durch Zersetzung von neutralem essigsaurer Blei mit Jodkalium bereiten. In diesem Falle nehme man auf 10 Theile Jodkalium, welche in 100 Theilen destillirten Wassers gelöst worden sind, 12 Theile Bleizucker, gelöst auch in 100 Theilen reinen, mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuerten Wassers. Aber bei Anwendung von essigsaurer Blei hat man einen grösseren Verlust an Jodblei, als bei der Fällung mit salpetersaurer Blei, weil eine Lösung von essigsaurer Kali mehr Jodblei auflöst als eine solche von salpetersaurer Kali.

Das durch kalte Fällung dargestellte Jodblei ist ein lebhaft gelbes Pulver, welches sich in 1300 Theilen kalten und in 200 Theilen kochenden Wassers vollkommen zu einer farblosen Flüssigkeit lösen muss. Aus der heiss bereiteten Auflösung scheidet sich der grössere Theil des Jodbleies als stark glänzende goldgelbe, in der Flüssigkeit schön schillernde Krystallblättchen aus. Auch in Weingeist und in Aether ist das Jodblei ein wenig löslich, welche Lösungen aber nicht farblos, sondern blass strohgelb sind. Die heiss bereitete weingeistige Lösung lässt den Ueberschuss als sehr kleine flimmernde Blättchen fallen. Beim Erhitzen schmilzt das Jodblei und zersetzt sich dann unter Entwicklung violetter Joddämpfe. Die beim Schmelzen an der Luft zurückbleibende Masse ist nach dem Erkalten citronengelb und löst sich nur dem grösseren Theil nach in kochendem Wasser, während Bleioxyd-Jodblei zurückbleibt. Eine Verbindung von Bleioxyd und Jodblei entsteht als blassgelber Niederschlag auch neben Jodblei durch Fällen von Jodkalium mit einem grossen Ueber-



schuss von Bleizucker. Durch Auskochen mit Wasser kann dieselbe vom beigemengten Jodblei befreit werden.

Man hat das Jodblei in solchen Fällen anzuwenden versucht, in welchen eine Combination der Jod- und der Bleiwirkung angezeigt erscheint. Aber in Deutschland ist dieses Mittel nie recht in Aufnahme gekommen und in der modernen Medicin spielt es überhaupt nur eine höchst unbedeutende Rolle.

### Plumbum tannicum pultiforme. Breiartiges gerbsaures Bleioxyd.

S. Bd. I, S. 214.

Dieses Kataplasma soll nur auf ärztliche Verordnung bereitet werden, hält sich aber in einem gut verschlossenen Gefässe mehrere Tage lang unverändert. Zu seiner Darstellung lasse man 8 Theile zerschnittener Eichenrinde eine halbe Stunde lang mit so viel Wasser kochen, dass 40 Theile Colatur erhalten werden, welche nach dem Filtriren unter Umrühren mit ungefähr 4 Theilen oder einer solchen Menge Bleiessig gemischt werden, dass dadurch zuletzt kein Niederschlag mehr entsteht. Diesen sammle man auf einem Filtrum und lasse ihn so lange auf demselben, bis freiwillig keine Flüssigkeit mehr abtröpfelt. Er wird dann ungefähr 12 Theile betragen und die Consistenz eines dicken Linimentes haben, in welchem Zustande er in einen Salbentopf gebracht und noch mit 1 Theil Weingeist gemischt werde.

Der in einer Abkochung der Eichenrinde mit Bleiessig hervorgebrachte Niederschlag besteht grösstentheils aus eichengerbsaurem Bleioxyd. Im breiartigen Zustande wird er als austrocknendes adstringirendes Mittel gegen das bei langwierigen Krankheiten so häufig eintretende Auf- und Wundliegen angewendet, wesshalb er auch Cataplasma ad decubitum genannt wird. Durch den Zusatz von Weingeist wird die sonst ziemlich schnell eintretende Schimmelbildung vermieden.

### Potio Riveri. River'scher Trauf.

S. Bd. I, S. 215.

Die Potio Riveri ist nach der in der Pharmakopoe enthaltenen Vorschrift bereitet von der ursprünglichen Saturation



von Rivière (nicht River) sehr verschieden, denn nach früherer Vorschrift musste Citronensaft mit kohlensaurem Kali gesättigt werden, die Pharmacopoea Germanica aber lässt nun anstatt des Citronensaftes eine Auflösung von Citronensäure nehmen und diese nicht mit kohlensaurem Kali, sondern mit kohlensaurem Natron sättigen. Mit einer Auflösung von 4 Theilen Citronensäure in 190 Theilen destillirten Wassers soll eine Glasflasche, am Besten eine Arzneiflasche von etwas starkem Glase, fast ganz gefüllt werden, worauf man nach und nach in kleinen Portionen 9 Theile reinen krystallisirten kohlensauren Natrons hinzusetze, welches unter sachter Bewegung der Flüssigkeit zur Auflösung gebracht werde. Sobald diese vollzogen ist, muss die Flasche sogleich verschlossen werden. Dagegen, dass nun eine Auflösung der Citronensäure anstatt des Citronensaftes genommen werden soll, kann wohl kein begründeter Einwurf gemacht werden, wohl aber muss man fragen, warum nun anstatt des citronensauren Kalis citronensaures Natron gebildet werden soll, da beide Salze doch nicht von gleicher Wirkung sind. Man ist vielleicht zu dieser Aenderung durch die Beobachtung veranlasst worden, dass Kalisalze im Allgemeinen eine stärkere Wirkung auf das Herz ausüben, als die milder wirkenden entsprechenden Natronsalze. Indessen hat man sich doch von der schädlichen Wirkung der Kalisalze auf das Herz eine zu übertriebene Vorstellung gemacht, welche von der Erfahrung keineswegs gerechtfertigt wird. Aber gleichviel, ob zur Darstellung der Saturation von Rivière die Citronensäure mit kohlensaurem Kali oder mit kohlensaurem Natron gesättigt wird, es kommt beim Gebrauche dieser Saturation weniger auf das vorhandene citronensaure Alkali, welches im Blute in kohlensaures Alkali umgewandelt wird, als vielmehr darauf an, dass von der bei der Sättigung frei werdenden Kohlensäure nicht zu viel entweiche, sondern dass ein guter Theil davon in der Flüssigkeit aufgelöst bleibe, um beim Einnehmen derselben die gewünschte krampfstillende oder brechenstillende Wirkung auf die Magennerven ausüben zu können.

Die nach Vorschrift der Pharmakopoe bereitete Potio Riverii enthält nicht mehr oder nicht viel mehr Kohlensäure aufgelöst als unter dem gewöhnlichen Luftdruck und bei mittlerer Temperatur in einer derartigen Flüssigkeit gelöst bleiben kann. Da die Pharmakopoe zur Saturation von 4 Theilen Citronensäure anstatt der zur Neutralisation nothwendigen 8,2 Theile 9 Theile Soda, also einen kleinen Ueberschuss der letzteren nehmen lässt, so bildet sich auch etwas doppelkohlensaures Natron. Wenn gewünscht wird, dass der grösste Theil der bei dieser Saturation frei werdenden Kohlensäure in der



Mischung bleibe, so müsste man in die in einem starken Arzneiglase enthaltene Lösung der Citronensäure die ganze Menge der Sodastückchen auf einmal eintragen und dann die Flasche unmittelbar darauf mit einem gut passenden Korkstöpsel verschliessen, der der Sicherheit wegen noch obendrein nach Art der Champagnerpröpfe mit Bindfaden zu befestigen wäre. Manchmal wird vorgeschrieben, eine solche mit Kohlensäure übersättigte Saturation mit doppelkohlensaurem Natron zu verfertigen. In diesem Falle nehme man auf 4 Theile Citronensäure 5 Theile Natrumbicarbonat. Einen kleinen Ueberschuss von kohlensaurem Alkali zur Bereitung von Saturationen hat Mohr\*) in seiner lesenswerthen Abhandlung über Saturationen empfohlen.

Schliesslich sei hier noch die von der französischen Pharmakopoe gegebene Vorschrift zur Bereitung und Anwendung der Potio antivomitiva von Rivière (Potion gazeuse) mitgetheilt: 2 Grm. Kali bicarbonicum werden in 50 Grm. gewöhnlichen Wassers gelöst; die Lösung mische man mit 15 Grm. weissen Syrups. Andererseits löse 2 Grm. Citronensäure in 50 Grm. gewöhnlichen Wassers, zu welcher Lösung 15 Grm. Citronensaftsyrups gesetzt werden. Zum Gebrauche wird entweder von jeder Lösung ein Esslöffel voll genommen und die Mischung unmittelbar nach dem Umrühren getrunken, oder man lässt den Patienten einen Esslöffel voll zuerst von der alkalischen und dann von der sauren Flüssigkeit einnehmen.

### Pulpa Tamarindorum cruda. Rohes Tamarindenmus.

S. Bd. I, S. 215.

Das bei uns officinelle rohe Tamarindenmus, schlechtweg Tamarinden genannt, ist das ostindische, welches uns von Calcutta in hinreichender Menge und in der von der Pharmakopoe verlangten Güte zugeführt wird. Es kommen zwar von Brasilien und von den westindischen Inseln auch Tamarinden zu uns, welche von den ostindischen braunschwarzen leicht durch die viel hellere gelbbraune Farbe und durch den weniger sauren, sondern mehr süssen Geschmack leicht unterschieden werden können. Die hellere Farbe und der vorherrschend süsse Geschmack lassen schon erkennen, dass dieses Fruchtmus

\*) Liebig's Annalen 61, 81; Buchners Repertorium 95, 387.



der besseren Haltbarkeit wegen einen Zusatz von Zucker erhalten hat. Die englische Pharmakopoe hat diese Art Tamarinden aufgenommen, welche aber bei uns, wie die Pharmakopoe ausdrücklich vorschreibt, zu Heilzwecken nicht verwendet werden dürfen. Ferner bezeichnet die Pharmakopoe die linsenförmige harte, ungefähr 15 Centimeter breite schwarze Kuchen darstellenden ägyptischen Tamarinden als verwerfliche Waare und zwar mit Recht, weil sie, abgesehen von ihrer Härte, sehr unrein und mit Sand, Haaren, Linsen etc. bestreut sind. Landerer\*) hat diese ägyptischen Tamarinden beschrieben und uns erzählt, dass davon ganze Schiffsladungen voll von Alexandrien und Perut aus nach Marseille, Livorno und Malta gesendet werden, wo man, um die Waare der ostindischen ähnlich zu machen, die Kuchen zerkleinert und in Fässern in heissem Wasser einweicht und Monate lang im Keller aufbewahrt. Dadurch schwellen sie um das doppelte bis dreifache ihres Volumens auf, werden teigig und schwarz, worauf von Kindern die Samen ausgesucht werden und das Mark mit Weinstein durchgeknetet wird, um ihm den mehr sauren Geschmack der ostindischen Tamarinden zu geben. Diese Waare soll dann in Fässer verpackt und nach Mailand, Paris und Triest versendet werden. Allein es ist doch sehr fraglich, ob bei der nicht unbedeutenden Zufuhr ostindischer Tamarinden eine auf solche Weise hergerichtete ägyptische Waare noch in unserem Handel vorkommt und insbesondere muss bezweifelt werden, dass man ihr den theureren Weinstein oder gar, wie die Pharmakopoe angibt, Weinsteinsäure beimischt.

Die Tamarinden enthalten als vorherrschende Bestandtheile Zucker und Pflanzensäuren, welche grösstentheils an Kali gebunden als saure Salze vorhanden sind und die gelinde abführenden Wirkungen dieses Fruchtmuses bedingen. Da der wässerige Auszug schon in der Kälte reducirend auf alkalische Kupferlösung wirkt, so ist der darin enthaltene Zucker nicht Rohrzucker, sondern wahrscheinlich ein Gemisch von Traubenzucker und amorphem Fruchtzucker. Vauquelin\*\*), welcher die Tamarinden schon im Jahre 1790 analysirt hat, fand in 100 Theilen derselben 12,5 Zucker, 1,5 Weinsteinsäure, 3,2 saures weinsteinsaures Kali, 0,4 Apfelsäure und 9,4 Citronensäure nebst 4,7 Gummi, 6,2 Pektinsäure und 31,2 Pflanzenfaser. Allein nach anderen Beobachtungen ist von den Pflanzensäuren nicht die Citronensäure, sondern die Weinsteinsäure die vorherrschende, denn wenn man aus dem wässerigen Auszug die

\*) Buchners Repertorium 71, 238.

\*\*) Ann. de Chimie 5, 92; Crells Annalen 1792, 2, 137.



Weinsteinsäure mit überschüssigem Kalkwasser ausgefällt hat, so entsteht in der vom weinsteinsäuren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit beim Kochen nur mehr ein sehr geringer Niederschlag von citronensaurem Kalk. Bei der Destillation der Tamarinden mit Wasser und ein wenig Schwefelsäure erhielt von Gorup-Besanez \*) ein saures Destillat, worin er die Gegenwart von Ameisensäure, Essigsäure und Buttersäure nachweisen konnte. Es darf wohl angenommen werden, dass diese flüchtigen Fettsäuren im frischen Fruchtmuse nicht vorkommen, sondern erst Produkte eingetretener Gährung sowohl des Zuckers als auch der Pflanzensäuren sind. Dass die ostindischen Tamarinden mit Kupfer verunreinigt seien, ist kaum wahrscheinlich. Die Pharmakopoe lässt diese Waare auf Kupfer mit blankem Eisen prüfen, auf welchem sich, wenn es für einige Zeit lang in das mit Wasser eingeweichte Mus hineingestellt wird, kein Kupfer niederschlagen darf.

Das rohe Tamarindenmus dient in der Pharmacie zur Bereitung der Pulpa Tamarindorum depurata. Früher wurde auch öfter ein Decoctum Tamarindorum gewöhnlich mit einem Zusatz von Weinstein oder Tartarus boraxatus als eröffnendes Mittel verordnet, was aber jetzt fast ausser Gebrauch gekommen ist. Auch Serum Lactis tamarindinum, zu dessen Bereitung robes Tamarindenmus verwendet werden muss, wird selten mehr gebraucht. Ueberhaupt hat sich der Verbrauch der Tamarinden für medicinische Zwecke in Deutschland sehr verringert, dagegen werden sie jetzt in den Tabakfabriken zur Bereitung der Tabaksbeize in grosser Menge benützt.

### Pulpa Tamarindorum depurata. Gereinigtes Tamarindenmus.

S. Bd. I, S. 216.

Bei der Darstellung des gereinigten Tamarindenmuses muss die Anwendung metallener Gefässe vermieden werden, weil durch die Säure der Tamarinden etwas vom Metall aufgelöst würde und in das Präparat käme. Man nehme daher das Aufweichen der Tamarinden in der gleichen Menge heissen Wassers auch nicht in einem Topfe mit Bleiglasur, welche häufig sehr schlecht eingebrannt ist, sondern in einem solchen

\*) Buchners Repert. 3. Reihe 2, 215; Liebigs Annalen 69, 369.



von Steingut vor, den man dann an einem warmen Orte stehen lasse, damit nicht zu rasche Abkühlung der Masse stattfindet. Zur besseren Zertheilung der Tamarinden muss öfter mit einem hölzernen Spatel umgerührt werden und wenn das Mark gleichmässig aufgeweicht ist, werde es dann mit Hülfe des Holzspatels durch ein Haarsieb getrieben, welches auf eine Schüssel von Steingut oder sogleich auf die Porzellanschale gesetzt werde, in welcher das Eindampfen vorgenommen wird. Damit aber von der Pulpe nicht zu viel in dem aus den papierartigen Querschnitten, den Gefässbündeln und den Samen des rohen Tamarindenmarkes bestehenden Rückstande bleibe, so giesse man auf diesen unter fortgesetztem Umrühren mit dem Spatel noch etwas heisses Wasser in dünnem Strahle. Die Porzellanschale, worin die durch das Sieb gegangene Masse abgedampft werden soll, werde zuvor genau gewogen, um nachher, wenn das Mus die gehörige Consistenz erlangt hat, leicht sein Gewicht erkennen und daraus die Menge des zuletzt zuzusetzenden Zuckerpulvers bestimmen zu können. Der Zuckersatz zu der im Dampfbade einzudickenden Masse geschehe aber nicht zu frühe, sondern erst wenn sie die Consistenz eines dickeren Extractes angenommen hat, denn bei etwas längerer Berührung des warmen Mus mit dem Zucker würde dieser durch die vorhandenen Säuren zum grossen Theile in minder süss schmeckenden Invertzucker umgewandelt werden. Wenn das mit dem Zuckerpulver gemengte Mus dick genug erscheint, werde es in Töpfe von Porzellan oder Steingut gebracht, die man aber erst nach dem Erkalten ihres Inhaltes mit Papier verschliesse und an einen trockenen kühlen Ort, aber nicht in den Keller, zur Aufbewahrung bringe.

Das gereinigte Tamarindenmus sei schwarzbraun und von angenehm saurem Geschmacke. Seine Consistenz sei so dickbreiig, dass sich daraus nichts vom flüssigen Theil abscheide, sondern dass dieser mit dem hauptsächlich aus den Fruchtmazellen bestehenden festen Theil gleichmässig gemengt bleibe. Wäre das Mus zu dünn, so würde sich darauf leicht Schimmel bilden, was natürlich nicht der Fall sein darf. Ferner sehe man darauf, dass das Mus kupferfrei sei, dass demnach eine hineingesteckte blanke Eisenklinge sich nicht mit Kupfer beschlage.

Das gereinigte Tamarindenmus wird in der Pharmacie nur noch zur Bereitung des Electuarium e Senna gebraucht.



**Pulvis aërophorus. Brausepulver.**

S. Bd. I, S. 216.

Um das Brausepulver auch in einem gut verschlossenen Gefässe unzersetzt aufbewahren zu können, müssen die Bestandtheile desselben und zwar jeder für sich im gepulverten Zustande zuvor bei gelinder Wärme gut ausgetrocknet werden, bevor man sie in der Reibschale zusammenmengt. Die Pharmakopoe lässt auf 10 Theile doppelkohlensauren Natrons 9 Theile Weinsteinssäure und 19 Theile Zucker nehmen. Der Rechnung nach brauchen 10 Th. Natrumbicarbonat 8,93 Th. Weinsteinssäure zur Bildung von neutralem weinsteinsauren Natron, aber 9 Th. Säure sind schon aus dem Grunde nicht zu viel, weil das officinelle doppelkohlensaure Natron nie absolut rein ist, sondern immer ein Paar Procente einfach kohlensauren Natrons enthält, welches bei gleichem Gewichte mehr Säure zur Sättigung erfordert als das Bicarbonat.

Ueber die Aufbewahrung des nur aus Weinsteinssäure und doppelkohlensaurem Natron bestehenden Brausepulvers hat Otto\*) Versuche angestellt, welche darthun, dass sich dieses aus vorher nicht ganz ausgetrockneten Ingredienzien bereitete Pulver besser in einem bloss mit Papier verbundenen Glase als in einem solchen mit Glasstöpsel und am besten in einer Pappschachtel hält, wenn die Aufbewahrung an einem trockenen Orte geschieht. Da aber zum deutschen Brausepulver der Pharmakopoe auch das hygroskopischere Zuckerpulver kommt, so ist es wohl besser, das aus den zuvor gut ausgetrockneten Ingredienzien bereitete Pulver in einem gut verschlossenen Gefässe aufzubewahren. Die Pharmakopoe lässt die Ingredienzien fein pulvern, wodurch, wenn das Pulver ins Wasser geschüttet wird, eine rasche Zersetzung und Kohlensäure-Entwickelung stattfindet. Aber es möchte für die Wirkung wohl besser sein, dass die Kohlensäure minder rasch sich entwickle, was der Fall sein wird, wenn die Weinsteinssäure und das doppelkohlensaure Natron weniger fein gepulvert sind.

**Pulvis aërophorus Anglicus. Englisches Brausepulver.**

S. Bd. I, S. 216.

Bei Anwendung der englischen Brausepulver kommt mit der sich entwickelnden Kohlensäure nicht wie beim deutschen

\*) Liebigs Annalen **93**, 378; Buchners n. Repertorium **4**, 413.



Brausepulver blos neutrales weinsteinsaures Natron, sondern mit diesem Salze auch ein nicht unbedeutender Ueberschuss von doppelkohlensaurem Natron in den Magen, welches Salz auch von guter Wirkung ist. 2 Grm. doppelkohlensauren Natrons brauchen nämlich zur Neutralisation 1,78 Grm. Weinsteinsäure, also etwas über  $1\frac{3}{4}$  anstatt der vorgeschriebenen  $1\frac{1}{2}$  Grm., oder auf letztere Menge der Säure ist nur 1,68 Grm. Natrumbicarbonat zur Saturation erforderlich, so dass mit der Brausemischung 0,32 Grm. überschüssigen doppelkohlensauren Natrons getrunken wird.

Zum Gebrauche lasse man zuerst den Inhalt der blauen oder rothen Kapsel, also das fein gepulverte doppelkohlensaure Natron, in einem Quartglase voll frischen Trinkwassers unter Umrühren mit einem Löffelchen auflösen, worauf die Weinsteinsäure aus der weissen Papierkapsel in das Wasser eingetragen und die Mischung unmittelbar darauf getrunken werde, so dass die meiste Menge Kohlensäure erst im Magen zur Entwicklung komme und da seine Wirkung ausüben könne.

Der Verbrauch an Brausepulver ist noch immer ein enormer, trotz der grossen Consumption natürlicher und künstlicher kohlensaurer Wässer.

### **Pulvis aërophorus laxans. Abführendes Brausepulver.**

S. Bd. I, S. 217.

Auch dieses Pulver enthält einen Ueberschuss an doppelkohlensaurem Natron, der aber pro dosi nur 0,26 Grm. beträgt, mithin etwas geringer ist, als beim englischen Brausepulver. Es ist zweckmässig, auch hier das alkalische Pulver in einer Kapsel von blauem Papier zu verabreichen, und zuerst im Wasser lösen zu lassen, bevor die in einer weissen Papierkapsel enthaltene Weinsteinsäure in das Wasser eingetragen wird.

Dieses Brausepulver haben wir ebenfalls durch die Engländer kennen gelernt. Man bezweckt mit seiner Anwendung eine Vereinigung der Wirkung der Kohlensäure mit der gelind abführenden Wirkung des Seignettesalzes.

### **Pulvis aromaticus. Aromatisches Pulver.**

S. Bd. I, S. 217.

Das aromatische Pulver wird selten mehr gebraucht. Da wo es noch verlangt wird, bewahre man es in einem gut verschlossenen Gefässe auf.



### **Pulvis arsenicalis Cosmi. Cosmischs Pulver.**

S. Bd. I, S. 217.

Der wirksame Bestandtheil dieses von dem Klosterbruder Cosmus im vorigen Jahrhundert erdachten Pulvers ist die arsenige Säure, derentwegen dasselbe äusserlich als schorfbildendes Aetzmittel bei Krebsgeschwüren angewendet wird. Man macht aus diesem Pulver mit Wasser einen Teig, welcher mittelst eines Pinsels auf die leidende Stelle gestrichen wird, oder man streut das Pulver auf die nasse Geschwürfläche, worauf sich nach einigen Tagen ein Schorf bildet. Ferner wird dieses Pulver zur Bereitung der Hellmund'schen Arseniksalbe, Unguentum arsenicale Hellmundi benützt, oder richtiger, es wurde hiezu benützt, denn gegenwärtig wird von diesem Mittel keine Anwendung mehr gemacht.

Nach der ursprünglichen Vorschrift wurde zur Bereitung dieses Pulvers die Asche alter gebrannter Schuhsohlen (Solearum vetustarum combustarum) genommen, welche später durch Thierkohle ersetzt wurde.

Man muss dieses Mittel als Gift aufbewahren.

### **Pulvis gummosus. Gummipulver.**

S. Bd. I, S. 218.

Dieses Pulver wird in einigen Gegenden Deutschlands bei katarrhalischen Zuständen angewendet, aber von Aerzten in der Regel nicht verschrieben.

### **Pulvis Ipecacuanhae compositus. Dower'sches Pulver.**

S. Bd. I, S. 218.

Das Pulvis Doweri ist für viele Aerzte ein unentbehrliches, die wohlthätigen Wirkungen des Opiums und der Ipecacuanha in kleinen Gaben in sich vereinigendes, beruhigendes, krampfstillendes und schweisstreibendes Mittel, welches bei Diarrhöe, Ruhr, Brechdurchfall etc. vortreffliche Dienste leistet. Man lässt gewöhnlich Abends ein solches Pulver in einer Dosis von 0,3 bis 0,5 Grm. nehmen.



Das zur Bereitung dieses Pulvers dienende schwefelsaure Kali muss sehr fein gepulvert sein, weil die scharfkantigen harten Krystallfragmente dieses in Wasser nicht leicht löslichen Salzes, ähnlich den Glassplitterchen einen nachtheiligen Reiz auf der Schleimhaut des Magens ausüben könnten. Man hat aber jetzt Lust, das schwefelsaure Kali im Dower'schen Pulver durch Zucker zu ersetzen. Dower wird wohl Grund gehabt haben, hiezu anstatt des Zuckers das eröffnend wirkende schwefelsaure Kali als Excipiens nehmen zu lassen; vielleicht bezweckte er damit der verstopfenden Wirkung des Opium entgegen zu wirken.

### **Pulvis ad Limonadam. Limonadepulver.**

S. Bd. I, S. 218.

Das Limonadepulver ist eine sehr zweckmässige Mischung, womit schnell ohne Anwendung von Citronen ein limonadeartiges Getränk dargestellt werden kann. Es muss aber jedesmal, wenn es verlangt wird, frisch bereitet werden. Auch muss man zu seiner Bereitung unverdorbenes Citronenöl, welches noch nicht theilweise verharzt ist, sondern reinen Citronengeruch besitzt, anwenden.

### **Pulvis Liquiritiae compositus. Brustpulver.**

S. Bd. I, S. 219.

Dieses alte Mittel braucht nur da vorrätzig gehalten zu werden, wo es vom Volke noch verlangt wird, denn von den Aerzten wird es ohnehin nicht mehr verschrieben. Da es vegetabilische hygroskopische Pulver enthält, so muss es in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden.

### **Pulvis Magnesiaie cum Rheo. Kinderpulver.**

S. Bd. I, S. 219.

Dieses Pulver heisst nicht umsonst Kinderpulver, denn es wird meistens nur Kindern, bei welchen die Funktion des Magens und Darmkanales wegen übermässiger Säurebildung und aus anderen Ursachen so leicht Störungen unterworfen



ist, messerspitzenweise verordnet. Bei seiner Bereitung reibe man zuerst das Fenchelöl mit dem Zucker zum Oelzucker zusammen, dann gebe man das Rhabarberpulver hinzu und zuletzt allmählig die kohlensaure Magnesia, worauf man mit dem Reiben so lange fortfahre, bis sich die einzelnen Gemengtheile mit freiem Auge nicht mehr wahrnehmen lassen.

Die Pharmakopoe schreibt ausdrücklich vor, dass dieses Pulver in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werde.

### Pulvis temperans. Niederschlagendes Pulver.

S. Bd. I, S. 219.

Die Pharmakopoe lässt dieses Pulver nur durch Mengen von 1 Th. gepulverten Salpeters, 3 Th. Weinsteinpulver und 6 Theile gepulverten Zuckers bereiten; es ist also verschieden von dem gleichnamigen Pulver der Pharmacopoea Borussica, welches aus gleichen Theilen Salpeter und schwefelsauren Kalis bestand, während das Pulvis temperans ruber StahlII noch einen Zusatz von Zinnober erhalten hatte. Weil dieses Pulver wegen des Salpeters während des AuflöSENS im Magen das Gefühl von Kälte erzeugt, so wurde es auch Pulvis refrigerans genannt. Der Name niederschlagendes Pulver beweist, welche sonderbaren Vorstellungen man früher von der Wirkung dieses Mittels hatte.

### Radix Alkannae. Alkannawurzel.

S. Bd. I, S. 220.

Die Alkannawurzel ist kein Heilmittel, sondern dient wegen des darin vorkommenden Farbstoffes nur zum Rothfärben von Lippenpomade und Haaröl, wesshalb sie eigentlich nicht in die Pharmakopoe gehört. Sie bedarf auch desshalb keiner näheren Beschreibung in einer Pharmakopoe, weil man sie aus Ungarn, wo die Pflanze angebaut wird, immer von tadelloser Beschaffenheit bezieht.

Die Alkannawurzel wurde von John\*) analysirt, aber diese Analyse bietet jetzt wenig Interesse mehr dar. Der von ihm Alkannin oder vielmehr Pseudoalkannin genannte rothe Farb-

\*) Dessen Chemische Schriften 4, 31.



stoff dieser Wurzel wurde genauer von Pelletier\*), dann von Bolley und Wydler\*\*) und auch von Lepage\*\*\*) untersucht. Dieser Farbstoff, welcher von Pelletier für eine Säure gehalten und deshalb Anchusasäure, aber von Bolley und Wydler Anchusin oder Alkannaroth genannt wurde, ist amorph und in Wasser unlöslich, hingegen löslich in Weingeist und noch leichter und mit schön rother Farbe in Aether, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen. Von den Lösungen der fixen Alkalien und von Aetzammoniak wird er mit blauer Farbe gelöst und aus diesen Lösungen durch Säuren wieder in braunrothen Flocken abgeschieden. Mit alkalischen Erden und manchen Metalloxyden bildet er in Wasser unlösliche, theils blaue und theils anders gefärbte Verbindungen. Eine auffallende Eigenschaft des Alkannarothes ist, dass, wenn man seine weingeistige Lösung mit etwas Ammoniak oder mit der stickstoffhaltigen braunen Substanz der Wurzel erwärmt, die Flüssigkeit sich blaugrün färbt, indem das Alkannaroth in Alkannagrün übergeht, was unter Eintritt von Wasser und unter Austritt von Kohlensäure stattzufinden scheint. Deshalb erleidet auch der weingeistige Auszug der Alkannawurzel während des Abdampfens diesen Farbenwechsel, welche Veränderung aber durch schwaches Ansäuern vermieden wird.

Um das Alkannaroth darzustellen, wird nach Bolley und Wydler die zuvor mit kaltem Wasser extrahirte und wieder getrocknete Wurzel mit Weingeist ausgezogen. Der mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuerte weingeistige Auszug wird zuerst in einem Destillirapparat und dann im Wasserbade zur dicklichen Consistenz eingedampft, worauf man die Masse mit Wasser verdünnt und zur Aufnahme des Farbstoffes mit Aether schüttelt. Die ätherische Flüssigkeit wird wiederholt mit Wasser geschüttelt, bis sie dicklich geworden ist, endlich bringt man den Aether zur Verdunstung, wobei der Farbstoff als dunkelrothe, harzähnliche spröde Masse zurückbleibt. Lepage erschöpft zur Gewinnung des Farbstoffes die gröblich gepulverte Wurzel sogleich mit Schwefelkohlenstoff. Der nach völligem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffes zurückgebliebene Rückstand wird mit 2 Proc. Aetznatron enthaltendem Wasser ausgezogen. Aus der filtrirten indigblauen Lösung wird das Alkannaroth durch Salzsäure präcipitirt und nach dem Auswaschen mit Wasser und Pressen getrocknet.

\*) Journ. de Phys. 79, 278; Ann. de Chim. et de Phys. (2) 51, 191.

\*\*) Liebigs Annalen 62, 141.

\*\*\*) Polytechn. Centralblatt 59, 751.



## Radix Althaeae. Altheewurzel.

S. Bd. I, S. 220.

Die officinelle Eibischwurzel wird nie von der wildwachsenden, sondern nur von der kultivirten Pflanze nach dem zweiten Jahre ihrer Entwicklung gegraben. Die Kultur des Eibisch wird namentlich in der Gegend von Nürnberg und Schweinfurt stark betrieben; die Drogisten dieser beiden Städte sind daher auch die Hauptlieferanten für diese Waare. Diese kommt jetzt meistens schon im zerschnittenen Zustande und zwar in zwei Qualitäten als Radix alba und R. albissima im Handel vor; letztere Waare ist gewöhnlich sehr weiss und überhaupt von tadelloser Beschaffenheit, die erstere hingegen enthält oft einen grossen Theil des holzigeren Wurzelstockes beigemengt.

Die Altheewurzel ist ein reines Remedium mucilaginosum, welches als Decoet für Hustenmixturen noch immer häufig verwendet wird. Sie enthält zwei schleimbildende Bestandtheile, nämlich Pflanzenschleim und Stärkmehl. Der erstere geht schon bei der Behandlung der Wurzel mit kaltem Wasser in den Auszug über unter Bildung einer dicken fadenziehenden Flüssigkeit; die Stärkekörnchen hingegen werden erst durch heisses Wasser zum Aufquellen gebracht und in Kleister verwandelt. Im Decoetum Althaeae ist daher nicht blos Pflanzenschleim, sondern auch Stärkmehl enthalten. Eine chemische Untersuchung des Altheeschleimes hat schon im Jahre 1815 der rühmlichst bekannte Botaniker Link\*), als er noch Professor in Breslau war, bekannt gemacht. Dieser Naturforscher hat beobachtet, dass der Schleim in den Zellen der Eibischwurzel als kleinere Körner wie das Stärkmehl liege. Diese Körnchen verschwinden durch den Aufguss mit kaltem Wasser, was bei den Stärkmehlkörnern bekanntlich nicht der Fall ist. Aber der Sitz des Schleimes in der Altheewurzel verdient noch eine nähere Untersuchung. Es fragt sich, ob der Schleim nicht auch hier als modificirter Zellenstoff an den Zellenwänden abgelagert ist? Dass die Eibischwurzel ausser Schleim auch wahres Stärkmehl enthalte, wurde zuerst von meinem Vater\*\*) in dem heiss bereiteten Aufguss durch die Reaction mit Jod dargethan.

Eine ausführlichere Analyse der Altheewurzel wurde erst später von Leo Meier\*\*\*) unternommen. Er will in 1000 Th. lufttrockner Wurzel gefunden haben: 200,00 Schleim nebst

\*) Schweiggers Journ. 13, 186.

\*\*) Buchners Repertorium 4, 393.

\*\*\*) Berlin. Jahrb. f. d. Pharm. für 1826, 27, 2. Abth., 75.



einigen Salzen und freier Aepfelsäure, 101,44 süßen Extraktivstoff nebst freier Aepfelsäure und einigen Salzen, Kleber und Harz, 5,53 Inulin (?) als grünlich gelbes Pulver, 13,88 Stärkmehl, 657,00 Pflanzenfaser. Dass diese Wurzel als vorzüglichsten Bestandtheil auch Asparagin enthalte, wurde im Jahre 1826 von Bacon\*) entdeckt, welcher aber diesen stickstoffhaltigen krystallisirbaren Bestandtheil für eigenthümlich hielt, wesshalb er ihn Althäin nannte, dessen Identität mit dem Asparagin aber nachher von Plisson\*\*) bewiesen wurde.

Dass die Altheewurzel eine viel grössere Menge Stärkmehl enthalte, als Leo Meier gefunden hat, haben nicht nur die mikroskopischen Beobachtungen, welche die ziemlich dünnwandigen Zellen der Wurzel ganz mit Stärkmehlkörnchen verschiedener Grösse erfüllt erkennen lassen, sondern auch die vergleichende chemische Untersuchung der officinellen Wurzel und derjenigen von *Althaea narbonensis* Cavanilles, welche im Jahre 1828 mein Vater\*\*\*) angestellt hat, bewiesen. Die Veranlassung zu dieser vergleichenden Untersuchung gab die Beobachtung, dass in einem Apothekergarten unter *Althaea* off. in bedeutender Menge *Althaea narbonensis*, welche die erstere nach und nach fast zur Hälfte verdrängt hatte, angetroffen wurde. Die beiden frisch ausgegrabenen und an der Luft über Nacht abgetrockneten Wurzeln verloren beim Austrocknen in künstlicher Wärme 68,35 und 67,05 Proc. Wasser; sie lieferten mithin 31,65 und 32,95 Proc. fixe Theile. 100 Theile getrockneter Wurzeln gaben:

	Alth. off.	Alth. narb.
Fettes Oel . . . . .	1,26	1,21
Pflanzenleim . . . . .	1,81	1,59
Schleimzucker nebst Asparagin . . . . .	8,29	8,04
Schleim . . . . .	35,64	27,48
Stärkmehl . . . . .	37,51	39,75
Phosphorsäuren Kalk . . . . .	8,29	9,25
Pflanzenmark (Pektin) . . . . .	11,05	13,88
Pflanzenfaser . . . . .	7,50	9,63

Der etwas bedeutende Gewichtsüberschuss von 11,35 und 10,83 Procent rührt daher, dass der Schleimzucker und der Schleim wegen Vermeidung einer Zersetzung nicht vollkommen ausgetrocknet wurden, so dass sie nothwendig mehr Wasser

\*) Journ. de Chim. méd. 2, 551.

\*\*) Journ. de Pharm. 13, 477.

\*\*\*) Buchners Repertorium 41, 368.



enthalten mussten als in den getrockneten Wurzeln. Uebrigens zeigten die beiden Wurzeln mit Ausnahme des Schleim- und Stärkmehlgehaltes eine so geringe Differenz in der Menge der einzelnen Bestandtheile, dass dadurch die Ansicht, dass *Althaea narbonensis* keine besondere Art, sondern nur eine Varietät von *A. officinalis* sei, unterstützt wird.

Im Jahre 1829 lieferte auch Trommsdorff\*) eine chemische Untersuchung der Altheewurzel mit besonderer Rücksicht auf den daraus mit kaltem Wasser ausgezogenen Schleim. Zuletzt wurde im Jahre 1844 noch eine Untersuchung dieser Wurzel von Laroque\*\*) bekannt gemacht, welcher bei der Behandlung der Wurzel mit Aether ebenso wie Buchner sen. ein gelbliches fettes Oel von anfangs süßlichem, dann schärflichem, im Munde kratzendem Geschmack erhielt. Um aber wieder auf die Hauptsache, nämlich auf die durch kaltes Wasser ausziehbaren Bestandtheile zurückzukommen, so hat sich Schmidt\*\*\*) durch nähere Beobachtungen überzeugt, dass der Altheeschleim nicht, wie Link geglaubt hat, als Körnchen in den Wurzelzellen vorkomme, sondern dass diese Körnchen nur aus Stärkmehl bestehen. Er glaubt, dass die Stärkekörnchen im Schleime eingebettet seien, welcher dann durch Exosmose beim Behandeln der Wurzel mit kaltem Wasser an dieses nebst Albumin, Asparagin etc. abgegeben wird. Trotz der Schwierigkeit, den Schleim ganz rein und frei von den stickstoffhaltigen Substanzen zu erhalten, konnte er sich doch überzeugen, dass auch der Altheeschleim, welcher aus dem wässerigen Auszug durch Alkohol gefällt worden war, wie andere Pflanzenschleime zu den Kohlenhydraten gehöre.

Es ist eine auffallende und von meinem Vater in der oben erwähnten Abhandlung besonders erwähnte Erscheinung, dass der mit kaltem Wasser bereitete zähe dicke Eibischschleim während des Eindampfens bei zunehmender Concentration, anstatt zäher zu werden, seine schleimige Beschaffenheit verliert und sich unter Abscheidung eines Gerinnsels in eine gummiartige Masse verwandelt. Es findet hier offenbar unter dem gleichzeitigen Einflusse der Wärme und der im Auszug vorhandenen geringen Menge freier Säure dieselbe Veränderung statt, welche Kirchner und Tollens\*\*\*\*) bei der Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf andere Pflanzenschleime beobachtet haben, wobei der Schleim in sich ausscheidendes Cellulose und in Gummi zerfällt, welches später in Zucker

\*) Trommsdorffs n. Journ. 19, St. 1, 156.

\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 6, 349; Buchn. Rep. 87, 36.

\*\*\*) Liebigs Annalen 51, 53.

\*\*\*\*) Liebigs Annalen 175, 205.



umgewandelt wird. Durch diese Veränderung wird die Gewinnung des Asparagins,  $C_4H_8N_2O_6$  wesentlich erleichtert. Man braucht nämlich den kalt bereiteten wässerigen Eibischauszug nur bis zur Syrupconsistenz einzudampfen und dann einige Zeit lang stehen zu lassen, so krystallisirt das Asparagin in harten Krystallen heraus. Durch Pressen zwischen Fliesspapier, nochmaliges Lösen im heissen Wasser und Umkrystallisiren können sie rein erhalten werden. Die bequemste und beste Methode zur Darstellung des Asparagins aus dem Eibischschleime ist aber, wie ich vor mehreren Jahren gezeigt habe,\*) die Dialyse. Setzt man den zähen dicken wässerigen Auszug der Eibischwurzel der dialytischen Wirkung des Pergamentpapiers aus, so findet man nach 1 bis 2 Tagen so viel Asparagin hindurchgegangen, dass das vorgeschlagene Wasser nach gehörigem Verdampfen eine verhältnissmässig reichliche Krystallisation von Asparagin gibt. Ersetzt man das erste Wasser durch neues, so liefert nach hinlänglicher Dauer der Dialyse auch dieses eine nicht unbedeutende Menge schöner Asparaginkrystalle, welche man nur zwischen Fliesspapier zu pressen und einmal umzukrystallisiren braucht, um sie vollkommen rein zu erhalten. Die syrupsdicke bräunlich gefärbte Mutterlauge von der Krystallisation des Asparagins röthet Lackmus, schmeckt stark salzig und besitzt den specifischen Eibischgeruch in hohem Grade. Sie enthält u. a. eine grosse Menge Kali- und Kalksalze mit Pflanzensäure, auch schwefelsaures und phosphorsaures Kali und etwas Chlorkalium, was beweist, dass der Eibisch den Boden stark aussaugt, wesshalb dieser gut gedüngt werden muss. Aber Zucker fand ich nur in geringer Menge im dialysirten Eibischauszug. Ueberhaupt ist die Menge des in der Altheewurzel enthaltenen Zuckers, welcher nicht, wie Einige gefunden zu haben glauben, Rohrzucker, sondern Glykose zu sein scheint, nach meiner Erfahrung nur klein. Wenn andere mehr davon beobachtet haben, so mag diess daher rühren, dass ein Theil des Schleimes während des Abdampfens des wässerigen Auszuges in Gummi und Zucker verwandelt wird.

Die Altheewurzel wird nicht nur zum Brustthee und Decoctum Althaeae, sondern auch zum Syrupus Althaeae viel gebraucht. Ferner benützt man das feine Pulver häufig als gutes Vehikel zu Pillenmassen. Zur Bereitung des Pulvers muss die zerschnittene Wurzel zuvor gut getrocknet werden.

\*) Buchners n. Repertorium 11, 29.



## Radix Angelicae. Engelwurz.

S. Bd. I, S. 220.

Die Engel- oder Angelica-Wurzel wird nur von der kultivirten Pflanze und zwar im zweiten Jahre der Entwicklung im Frühjahr gesammelt. Die Kultur geschieht in Thüringen und im Erzgebirge, aber auch, wie ich aus eigener Erfahrung weiss, in der Gegend von Schweinfurt, wesshalb auch die Drogisten dieser Stadt eine gute Bezugsquelle für diese Arzneiwaare sind. Die Pharmacopoe gibt die Beschreibung dieser Wurzel so genau, dass zu derselben nichts weiteres hinzugefügt zu werden braucht; von der viel schwächeren Wurzel von *Angelica silvestris L.*, welche etwa anstatt der wahren Engelwurz eingesammelt und verkauft werden könnte, ist die echte officinelle Wurzel leicht zu unterscheiden. Leider ist die Angelicawurzel gar so sehr dem Insektenfrase unterworfen und deshalb schwer in grösserer Menge unversehrt aufzubewahren; am besten hält sie sich, wenn man sie bei gelinder Wärme scharf austrocknet und dann in mit gut schliessenden Deckeln versehene Blechgefässe bringt.

Die Angelicawurzel ist zuerst von John\*) und dann von Buchholz und Brandes\*\*) näher chemisch untersucht worden. Die beiden letzteren haben aus dem weingeistigen Extrakt mittelst Aethers ein sogenanntes Weichharz von der Consistenz eines dicken Zuckersaftes, von starkem Geruche und brennend gewürzhaftem Geschmack ausgezogen, welches sie Angelicabalsam nannten. Diesen Balsam erklärten sie nebst dem durch Destillation mit Wasser erhaltenen ätherischen Oele für den vorzüglich wirksamen Bestandtheil der Angelicawurzel. Von der Voraussetzung ausgehend, dass dieser Angelicabalsam, der seinen Sitz offenbar in den Balsamgängen der Rinde hat, so wenig einfacher Natur ist wie andere Balsame, habe ich die Angelicawurzel mit besonderer Rücksicht auf ihren Balsam einer neuen chemischen Untersuchung\*\*\*) unterworfen, welche Arbeit zum Gegenstande meiner im Jahre 1842 erschienenen medicinischen Doctordissertation gemacht wurde.

Die Wurzel wurde zuerst mit starkem Weingeist ausgezogen und als ich diesen Weingeist verdampfen liess, erhielt ich zwei deutlich von einander verschiedene Schichten, eine obere von brauner Farbe und weichharziger Natur und eine

\*) Dessen chem. Tabellen der Pflanzenanalysen, Tab. 4, 17.

\*\*) Trommsdorffs n. Journ. 1, St. 2, 138.

\*\*\*) Buchn. Repertorium 76, 145; Liebigs Annalen 42, 226.



untere wässerige von hellgeber Farbe, Honigconsistenz und von auffallend süßem, später aber bitterem Geschmacke. Aus letzterer schied sich, nachdem sie von der oberen Schichte getrennt war, eine grosse Menge krystallisirbaren Zuckers in deutlichen Krystallen aus. Die Angelicawurzel ist oft so reich an Rohrzucker, dass sich derselbe aus einem heiss bereiteten weingeistigen Auszug während des Erkalten in weissen harten Körnern ablagert. Auch die über den ausgeschiedenen Zuckerkrystallen befindliche dicke Flüssigkeit enthielt noch eine grosse Menge Zuckers, jedoch im amorphen Zustande. Ausserdem fanden sich darin auch etwas eisengrünende Gerbsäure, freie Aepfelsäure und ein Bitterstoff von rein bitterem Geschmack, dessen Darstellung im reinen Zustande mir aber auf keine Weise gelingen wollte.

Die obere braune dicke Schicht, welche durchs Abdampfen des weingeistigen Auszuges erhalten wurde und welche den Angelicabalsam von Bucholz und Brandes darstellte, worin die Wirksamkeit der Wurzel concentrirt ist, wurde in einer Retorte mit Aetzkalilauge erhitzt, wobei mit den Wasserdämpfen ätherisches Oel überging. Dieses ist leichter als Wasser, es besitzt einen durchdringenden kampherartigen Geruch und einen gewürzhaft brennenden Geschmack; frisch destillirt ist es farblos, aber mit der Zeit nimmt es eine bräunliche Farbe an. Die alkalische Flüssigkeit, aus welcher durch längeres Erhitzen das ätherische Oel verflüchtigt war, hinterliess beim Filtriren eine weisse, dem Wachse zum Theil ähnliche Substanz auf dem Filtrum. Diese Substanz, welche ich einstweilen Angelicawachs genannt habe, ist weicher und löst sich auch in Alkohol und Aether leichter auf als Bienenwachs; aus der heiss bereiteten Lösung scheidet sie sich theils in Flocken, theils in warzenförmigen Anhäufungen aus. In kochender Aetzkalilauge löst sie sich nicht merklich auf.

Aus der vom Angelicawachse abfiltrirten Flüssigkeit schieden sich nach dem Eindampfen auf ein kleineres Volumen Krystalle in Gestalt feiner Prismen aus, welchen alle Eigenschaften eines sogenannten Unterharzes zukommen und die viele Aehnlichkeit mit anderen krystallisirbaren harzähnlichen Substanzen aus der Familie der Umbelliferen, z. B. mit dem Imperatorin oder Peucedanin etc. darbieten. Dieses krystallisirbare Unterharz, welches ich Angelicin genannt habe, war anfangs fast geschmacklos, schmeckte aber später andauernd gewürzhaft und brennend; jedoch kann es, wie spätere Versuche gezeigt haben, durch öfteres Umkrystallisiren ganz geschmacklos erhalten werden. Indessen ist es mir nur einmal gelungen, auf dem bezeichneten Wege das Angelicin zu erhalten. Ich habe später dasselbe auffinden können, als



ich die vom Angelicawachs abfiltrirte Flüssigkeit eindampfte und den Verdampfungsrückstand mit Alkohol auszog, welcher die Verbindung, welche das Angelicin mit Kali einzugehen scheint, wie noch ein anderes Kalisalz auflöste. Lässt man in diese alkoholische Auflösung kohlen-saures Gas strömen, so wird nur die Verbindung des Angelicins mit Kali zersetzt und doppelkohlen-saures Kali als krystallinisches Pulver ausgeschieden. Wird die hierauf filtrirte Flüssigkeit abgedampft und der Verdampfungsrückstand mit Aether behandelt, so löst dieser das Angelicin auf und hinterlässt es beim Verdunsten theils als feine Prismen, theils als amorphe Masse. Eine dritte aber, wie es scheint, weniger gute Art der Gewinnung des Angelicins besteht darin, dass man sogleich in die vom Angelicawachs abfiltrirte Auflösung des Angelicabalsams in Kalilauge kohlen-saures Gas leitet, dass man dann die Flüssigkeit abdampft und den Verdampfungsrückstand zur Auflösung des Angelicins mit Aether auszieht. Brimmer\*), welcher im Jahre 1875 Beobachtungen über die chemischen Bestandtheile der Angelicawurzel mit besonderer Rücksicht auf das Angelicin gemacht und hierüber eine Inauguraldissertation veröffentlicht hat, überzeugte sich, dass das Angelicin nicht nur dieselbe Zusammensetzung, wie das in der gelben Möhre enthaltene Hydrocarotin,  $C_{18}H_{30}O$ , sondern auch dieselben Eigenschaften wie dieses habe, dass es mithin mit dem Hydrocarotin identisch sei.

Ich habe Ursache zu vermuthen, und Brimmers Beobachtungen bestätigen diese Vermuthung, dass zwischen dem Angelicin und dem Angelicawachs eine engere Beziehung bestehe. Während ich nämlich bei der Behandlung einer frischen Angelicawurzel beinahe kein Wachs und dafür fast nur Angelicin aufzufinden im Stande war, konnte ich aus einer alten Wurzel nur mit Mühe Spuren von Angelicin, dafür aber eine auffallend grosse Menge der wachsartigen Substanz bekommen.

In der alkalischen Flüssigkeit, die man durch Auflösen des Angelicabalsams in Aetzkalilauge erhält, ist dann noch die ebenfalls von mir entdeckte Angelicasäure vorhanden, welche aus ihrer Verbindung durch eine stärkere Säure freigemacht und durch Destillation der angesäuerten Flüssigkeit gewonnen werden kann. Hiebei gehen aber auch Baldriansäure und etwas Essigsäure über, welche, wie Meyer und Zenner\*\*) bei einer späteren Untersuchung fanden, die von mir dargestellte Angelicasäure verunreinigten. Um die Angelicasäure

\*) Buchners n. Repertorium 24, 641.

\*\*) Liebigs Annalen 55, 317.



darzustellen, scheint die von Meyer und Zenner gewählte Methode die zweckmässigste und einfachste zu sein. Nach dieser wird die Wurzel mit  $\frac{1}{10}$  Kalkhydrat und der entsprechenden Menge Wassers ausgekocht, worauf man die colirte und durchgepresste Flüssigkeit durch Abdampfen concentrirt, mit Schwefelsäure übersättigt und der Destillation unterwirft. Das saure trübe Destillat wird sammt dem darauf schwimmenden sauren Oel mit Kali übersättigt und eingedampft, was zuletzt im Dampfbade zu geschehen hat. Die eingedampfte Salzmasse säuert man mit Schwefelsäure an, und destillirt wieder. Hiebei geht eine trübe, nach Baldriansäure riechende und mit vielen Oeltropfen von Baldriansäure untermischte Flüssigkeit über, aus der sich bei guter Abkühlung die Angelicasäure in aus langen Prismen bestehenden weissen Krystallmassen absetzt. Letztere müssen durch wiederholtes Auflösen in heissem Wasser und Umkrystallisiren gereinigt werden. Es ist unzweifelhaft, dass die Angelicasäure,  $C_5H_8O_2$ , welche in die Oelsäurereihe gehört, sich ebensowenig wie die beiden anderen flüchtigen Fettsäuren im freien Zustande im Angelicabalsam existirt; es muss vielmehr angenommen werden, dass diese Säuren in analoger Weise wie die Fettsäuren in den neutralen Fetten als Anhydride mit einem anderen Stoffe gepaart seien, aus welcher Verbindung sie erst durch einen Verseifungsprocess mittelst ätzender Alkalien getrennt werden. Es bedarf noch besonderer Versuche, um zu ermitteln, an welchen Stoff diese flüchtigen Säuren in der Angelica gebunden sind.

Endlich wurde durch die Einwirkung der Aetzkalilauge auf den Angelicabalsam noch ein sprödes amorphes Harz erhalten, welches mit Kali verbunden grösstentheils zurückbleibt, wenn man mit Alkohol die alkalische Verbindung des Angelicins und der Angelicasäure etc. ausgezogen hat. Dasselbe kann aus der wässerigen alkalischen Lösung durch irgend eine Säure niedergeschlagen werden. Nach den Versuchen von Brimmer gibt dieses braune Harz bei der Behandlung mit schmelzendem Aetzkali Resorcin, Protocatechusäure, Essigsäure, Buttersäure und andere flüchtige Fettsäuren.

Aus der mit Weingeist ausgezogenen Angelicawurzel löst kaltes Wasser noch einen gummiartigen Bestandtheil nebst braunem Extraktivstoff und einigen Salzen auf. Kochendes Wasser nimmt ferner daraus Stärkmehl auf, welches in dieser Wurzel in grosser Menge vorhanden ist. Alkalisirtes Wasser zieht endlich noch erhärteten Eiweissstoff und Pektin als Pektinsäure aus. Inulin, welches von John als ein Bestandtheil der Angelicawurzel aufgeführt wird, konnte ich darin ebensowenig auffinden, als Buchholz und Brandes. Ein



weisser Absatz, den ich einmal aus einer Abkochung sich abscheiden sah, bestand grösstentheils aus phosphorsaurer Magnesia, die ich in dieser Wurzel immer in grosser Menge gefunden habe.

Der aromatische gewürzhafte Geruch, der sich besonders beim Zerreiben äussert, und der starke erwärmend gewürzhafte und lange anhaltende, brennende, zugleich bittere Geschmack deuten ganz richtig die nachhaltige tonisch-excitirende Wirkung auf die Schleimhaut des Magens und Darmkanals an, welche die Angelicawurzel zu einem der geschätztesten, aber in neuerer Zeit in Vergessenheit gekommenen Arzneimittel gemacht hat. Die Pharmakopoe enthält indessen noch zwei Präparate, zu deren Bereitung diese Wurzel angewendet werden muss, nämlich das Electuarium Theriaca und den Spiritus Angelicae compositus. Aber zuverlässigen Mittheilungen zufolge wird die Engelwurzel von Deutschland aus massenhaft nach dem Oriente versendet, woraus zu schliessen ist, dass sie dort noch stark gebraucht wird. Zu dieser Versendung pflegt man sie im Backofen stark austrocknen zu lassen, um sie auf dem Transport zur See vor dem Schimmeln zu schützen.

### Radix Arnicae. Arnikawurzel.

S. Bd. I, S. 221.

Die Pharmakopoe beschreibt nicht nur die Arnikawurzel hinreichend genau, sondern sie zählt auch die Wurzeln anderer Pflanzen, von welchen behauptet wurde, dass damit die echte Arnikawurzel verwechselt werde, sammt den Unterscheidungsmerkmalen auf. Aber wenn man diese Wurzel von Gebirgsgegenden, wo die Arnika häufig wächst, z. B. vom südlichen Bayern bezieht, kann man wohl sicher sein, nur echte Waare zu bekommen, weil die Kräutersammler und Wurzelgräber jener Gegenden die Arnika sehr genau kennen, indem, wenn auch die Aerzte von der Anwendung der Arnika nichts mehr wissen wollen, dieselbe doch als Volksarzneimittel in desto grösserem Rufe steht.

Die Arnikawurzel ist zuerst von Pfaff\*) und später von Weissenburger\*\*), welcher hierüber im Jahre 1830 seine medicinische Doctordissertation geschrieben hat, chemisch unter-

\*) Dessen System d. Materia med. 3, 210.

\*\*) Geiger und Liebigs Magazin für Pharm. 1831, 178; Buchners Repert. 39, 128.



sucht worden. Das bemerkenswerthe Resultat dieser beiden Analysen ist, dass genannte Wurzel als vorherrschende Bestandtheile ätherisches Oel, dessen Menge Pfaff zu 1,5 Procent angibt, ein scharfes Harz und eisengrünenden Gerbstoff enthält. Im Jahre 1861 hat dann Walz<sup>\*)</sup> seine Versuche über die Arnika, deren in dem Artikel „Flores Arnicae“ erwähnt ist, mit der chemischen Untersuchung der Wurzel vervollständigt.

Er hat hiebei sein besonderes Augenmerk auf das ätherische Oel und auf das mit diesem bei der Destillation übergegangene Wasser gerichtet. Von ersterem erhielt er bei zweimaliger Destillation des Wassers über je 10 Pfunde theilweise älterer aber noch sehr stark riechender Wurzel auch 1,5 Procent von gelblicher Farbe, das Licht brechend und von sehr starkem Geruche. Es begann bei 230°C. zu siedeln; der Siedpunkt stieg aber bald auf 251°, wobei der grösste Theil überdestillirte; zuletzt wurde der Inhalt der Retorte dick und braun und entwickelte brenzliche Dämpfe. Die bei 251° übergegangene Portion des Oeles zeigte eine solche Zusammensetzung, dass man es als capronsaures Caproyloxyd,  $C_{12}H_{24}O_2$  betrachten kann. In alkoholischer Kalilösung löste sich das Oel auf beim Verdünnen mit Wasser wurde aber der grösste Theil, davon wieder abgeschieden und hiefür wurde die Formel  $C_{12}H_{20}O_2$  berechnet, welche aber mit der soeben ausgesprochenen Ansicht von der Zusammensetzung des Oeles nicht in Einklang zu bringen ist. Der mit Kali verbundene und daraus durch Schwefelsäure wieder ausgeschiedene Theil des Oeles zeigte die Zusammensetzung der Capronsäure,  $C_6H_{12}O_2$ . Das mit dem ätherischen Oel überdestillirte Wasser reagirte stark sauer, welche Reaction von zwei flüchtigen Fettsäuren, nämlich von Capronsäure und Caprylsäure verursacht wurde.

An die Beschreibung des ätherischen Oeles und des damit überdestillirten Wassers reihte Walz diejenige des schon bei der Untersuchung der Blätter und Blüten erhaltenen krystallinischen Fettes, welches bei der Verseifung ausser Glycerin eine Fettsäure gab, die der Analyse zufolge entweder Laurinsäure oder Myristinsäure oder ein Gemisch von Beiden ist. Die bei der Analyse der Blätter und Blumen neben diesem neutralen Fette beobachteten weissen, in Alkohol schwer löslichen Krystallblättchen, welche zuerst für eine waschartige Substanz gehalten und früher hauptsächlich für Arucin angenommen wurden, wurden nun als eine wasserhaltige Verbindung

\*) N. Jahrb. für Pharm. 15, 329; Buchn. n. Repert. 10, 534.



jener Fettsäure oder des Fettsäuregemisches mit Magnesia erkannt.

Im wässerigen Auszug der Wurzel fand Walz neben viel Gerbstoff nur wenig Arnicin. Letzteres lässt sich aus dem weingeistigen Auszug der mit Wasser erschöpften Wurzel, jedoch in kleinerer Menge als aus den Blumen gewinnen. Von der Thatsache ausgehend, dass in der Blume das bitterlich-scharfe Arnicin, in der Wurzel dagegen das ätherische Oel den wesentlichsten Bestandtheil ausmacht, suchte Walz, ob sich nicht eine nähere Beziehung dieser beiden Stoffe nachweisen lasse. Er erhitzte desshalb eine weingeistige Lösung des Arniciens längere Zeit mit Aetzkali, wobei sich neben einem ölartigen, dem Arnicaöl ähnlichen Körper Buttersäure gebildet zu haben scheint. Für ein in Aether lösliches Harz der Arnica-wurzel gibt Walz die Formel  $C_{20}H_{30}O_6$ , für ein in Aether unlösliches Harz  $C_{20}H_{30}O_{12}$  und für einen in Wasser löslichen gelben Farbstoff ebenfalls  $C_{20}H_{30}O_{12}$ , welchen Formeln aber ebenso wenig Werth beizumessen ist, wie der für das Arnicin berechneten Formel.

Peretti\*) will in der Arnika eine flüchtige Base gefunden haben, was aber von O. Hesse\*\*) dahin berichtet wird, dass bei der Destillation der Pflanze mit Aetzkalilauge oder Kalkmilch ein schwach alkalisch reagirendes Destillat gewonnen werde, welches ausser Ammoniak nur Spuren von Trimethylamin enthält.

### Radix Artemisiae Beifußwurzel.

S. Bd. I, S. 221.

Dem bisherigen Herkommen gemäss lässt auch die Pharmakopoe nur die vom Wurzelstocke und den faulen Theilen befreiten Wurzeln, die sogenannte Wurzelfaser des gemeinen Beifusses zur arzneilichen Anwendung kommen. Sie müssen im Frühjahr oder im Herbste ausgegraben werden und dürfen nicht gewaschen, sondern nur durch Abklopfen und Bürsten von der anhängenden Erde befreit und schnell getrocknet in gut verschlossenen Gefässen, aber nicht über ein Jahr lang aufbewahrt werden. Da das Wirksame dieser Wurzel nur in den Balsamgängen der Wurzelrinde seinen Sitz hat, so ist es nur zweckmässig, dass der beim Pulvern der frisch getrock-

\*) Bulletino della corrispondenza scientifica di Roma, 1861, Nr. 30.

\*\*) Liebigs Annalen 129, 254.



neten Wurzel zurückbleibende centrale Holzkörper weggeworfen werde. Auch das Pulver muss in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden.

Wir besitzen mehrere chemische Untersuchungen der Beifusswurzel und zwar von Brez und Elieson\*), von Hummel und Jänicke\*\*) und von Hergt\*\*\*). Aber trotz dieser wiederholten Untersuchung wissen wir kaum mehr als was schon aus dem eigenthümlichen unangenehmen Geruch und aus dem süsslich scharfen widrigen Geschmack der Beifusswurzel geschlossen werden konnte, nämlich dass das Wirksame in den im Weingeist löslichen Bestandtheilen der Balsamgänge liegt, bestehend in einer geringen Menge eines butterartigen ätherischen Oeles von grünlichgelber Farbe, durchdringendem ganz specifischen Geruche und ekelhaft bitterlichem, anfangs brennendem, dann kühlendem Geschmack, dann harzigen Stoffen, fettem Oel nebst Gerbstoff.

Die Beifusswurzel wird, oder richtiger, wurde nur als Pulver angewendet. Sie wurde schon in früheren Zeiten gegen Epilepsie gebraucht, kam aber, wie viele andere Mittel, wieder in Vergessenheit, bis sie im Jahre 1824 von Dr. Burdach\*\*\*\*) in Triebel neuerdings an das Tageslicht gezogen wurde indem dieser Arzt bekannt machte, dass er die gedachte Wurzel mit dem glücklichsten Erfolg gegen Epilepsie anwende, worauf auch andere Aerzte über die glückliche Anwendung dieser Wurzel berichteten. Die Anwendung des Pulvers der Wurzelrinde wurde in einer Gabe von 2 bis 4 Gramen empfohlen. Aber gegenwärtig ist der Glaube an die gute Wirkung dieses Mittels so sehr gesunken, dass dasselbe in die neue Ausgabe der Pharmakopoe kaum mehr aufgenommen wird.

### Radix Asari. Haselwurzel.

S. Bd. 1, S. 222.

Die Pharmakopoe will, dass die Haselwurzel vor der Abgabe von den beiden der käuflichen Wurzel meistens noch anhängenden gestielten nierenförmigen Blättern befreit werde. Der gewürzhafte kampferartige Geruch, der mit demjenigen

\*) Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker, 1826, 57.

\*\*) Gräfes und Walthers Journ. 1826, 461.

\*\*\*) Brandes Archiv 22, 265.

\*\*\*\*) Hufelands Journ. d. pract. Medicin, Aprilheft 1824.



eines Gemisches von Kaskarillrinde und Kampfer verglichen wird, und der scharfe bitterlich gewürzhafte Geschmack lassen schon erkennen, dass das Wirksame dieser Wurzel vorherrschend von flüchtigen Bestandtheilen bedingt werde und in der That erhält man daraus bei der Destillation mit Wasser nebst einem stark aromatischen Wasser theils ein ätherisches Oel von brennend scharfem Geschmacke und theils ein krystallisirbares kampferartiges Stearopten. Görz\*) war der erste, dessen Beobachtungen hierüber zu unserer Kenntniss gelangt sind, worauf Lassaigue und Feneulle\*\*) das Flüchtige der Haselwurzel als concretes flüchtiges Oel beschrieben, welches offenbar nichts anderes als das mit dem flüssigen ätherischen Oel gemischte Stearopten war. Diese Chemiker haben aber ihre Versuche auch noch auf andere Bestandtheile der Wurzel ausgedehnt, wovon ein sehr scharfes Oel und eine gelbe, ekelhaft bittere, in Wasser und Alkohol lösliche Substanz, welche viele Aehnlichkeit mit dem Erbrechen bewirkenden Bestandtheil der Früchte von *Cytisus Laburnum* zeigte, welcher sie die arzneilichen Kräfte der Haselwurzel vorzüglich zuschrieben, nebst Stärkmehl genannt zu werden verdienen. Auffallend ist es, dass Zeller\*\*\*) bei der Destillation der im Anfang des Frühjahres beim Beginn der Blütheentwicklung eingesammelten frischen Wurzel mit den Blättern ein ätherisches Oel erhielt, welches bei einer Kälte von  $6\frac{1}{4}$  C. wohl trübe und dicklich wurde, ohne aber etwas Krystallinisches auszuschcheiden.

Im Jahre 1830 erschien zu Göttingen von Graeger†) eine Inaugural-Dissertation über *Asarum Europaeum*, worin das Resultat einer neuen chemischen Analyse sowohl des frischen Krautes als auch der frischen Wurzel dieser Pflanze mitgetheilt ist. Ausser ätherischem Oel glaubte er zweierlei Stearopten wahrgenommen zu haben, wovon das eine Asarit und das zweite Haselwurzelkampfer genannt wurde und welche sich durch die Krystallform und einige andere, das Verhalten zu Säuren betreffende Merkmale zu unterscheiden schienen, was sich aber später als irrthümlich erwiesen hat, so dass die Existenz nur eines einzigen kampferähnlichen Stoffes in genannter Wurzel angenommen werden muss, der dann von Blanchet und Sell††) vergleichend mit dem ätherischen Oel der Elementaranalyse unterworfen

\*) Murray Appar. Med. 1, 359; Pfaffs System der Materia med. 3, 229.

\*\*) Journ. de Pharm. 6, 561; Buchn. Rep. 13, 268.

\*\*\*) Buchners Repertorium 26, 449.

†) Pharmaceut. Centralbl. 1831, 333; Liebigs Annalen 6, 297.

††) Liebigs Annalen 6, 296.



und später von Schmidt\*) Asaron genannt wurde. Die ersteren Chemiker zogen aus ihren Analysen den Schluss, dass das ätherische Oel aus  $C_8H_9O$  und die Kampferart aus  $C_8H_{11}O_2$  bestehe, dass demnach letztere das Hydrat des ätherischen Oeles sei, allein Schmidt, der das Asaron in krystallographischer und chemischer Beziehung genauer studirt hat, überzeugte sich, dass die von Blanchet und Sell untersuchten Krystalle noch nicht ganz rein waren und dass der weiter gereinigten Substanz die Formel  $C_{20}H_{26}O_5$  zukomme. Uebrigens ist das Asaron geruch- und geschmacklos; der kampferartige Geruch und der brennende pfefferartige Geschmack der Haselwurzel rührt also nicht von diesem kampferartigen Stoffe, sondern nur von dem ätherischen Oel her, welches von Gräger als gelb, dickflüssig und leichter als Wasser beschrieben wird. Von den übrigen in der frischen Haselwurzel von Gräger aufgefundenen Bestandtheilen verdienen noch das Stärkmehl, Kleber nebst Albumin, Extraktivstoff, Gerbstoff, Citronensäure und einige Salze erwähnt zu werden. Die Menge der Asche der getrockneten Wurzel betrug 2,5 Procent.

Die Haselwurzel wurde früher als Brechmittel gebraucht, sie ist aber durch die amerikanische Brechwurzel als Emeticum ganz verdrängt worden. Auf die Nasenschleimhaut gebracht, erregt sie heftiges Niessen, wesshalb sie sammt den Blättern in Pulverform zum Schnupfen als Niesmittel empfohlen wurde. Ausserdem war sie gegen Verhärten der monatlichen Reinigung und andere Leiden im Gebrauch, aber gegenwärtig wird sie höchstens noch von einigen Thierärzten angewendet.

### Radix Bardanae. Klettenwurzel.

S. Bd. I, S. 222.

Die Klettenwurzel darf nicht allein im Frühjahre des zweiten, sondern auch schon im Herbste des ersten Jahres ihres Alters gesammelt werden; letzteres ist sogar besser, weil nach den Versuchen von Nentwich\*\*) die im Herbste gegrabene Wurzel reicher an extraktiven Bestandtheilen ist, als die im Frühjahre gesammelte. Diess hängt wohl damit zusammen, dass im zweiten Jahre das Centrum der Wurzel schwammig oder ganz hohl und zum grossen Theile auch das Gewebe

\*) Liebig's Annalen **53**, 156.

\*\*) Buchner's Repertorium **81**, 268.



der Markstrahlen bis in die Mittelrinde zerstört wird, so dass zuletzt nur noch schneeweisse schwammige Reste der Rinde und lamellenartige Holzstrahlen übrig bleiben. Des leichteren Trocknens wegen wird die frisch gegrabene Wurzel der Länge nach gespalten.

Es fehlt noch an einer genauen chemischen Untersuchung der Klettenwurzel. Wir wissen nur, dass darin, wie in den Wurzeln anderer Synantheren bei fehlendem Stärkmehl Inulin und ausserdem Zucker, Schleim, Gerbsäure, Bitterstoff und Harz enthalten sind. Da der wässerige Aufguss durch Eisenchlorid schwarzblau wird, so ist die darin enthaltene Gerbsäure sogenannte eisenbläuende.

In pharmakognostischen Werken wird auf eine Verwechslung der Klettenwurzel mit Belladonnawurzel aufmerksam gemacht. Eine solche Verwechslung ist in früherer Zeit wirklich einmal in der Krankenhausapotheke in Salzburg vorgekommen, weil die Fässer, worin die beiden Wurzeln auf dem Kräuterboden aufbewahrt waren, neben einander standen. Aber bei jetzt vorgeschriebener Absonderung der narkotisch wirkenden Vegetabilien von den übrigen ist dieser Irrthum kaum mehr möglich und würde bei einigermaßen aufmerksamer Betrachtung auch kaum möglich sein. Die Belladonnawurzel unterscheidet sich schon durch ihren Stärkmehlgehalt von der Klettenwurzel, wesshalb sie auf der Schnittfläche durch Jodtinktur schwarzblau gefärbt wird. Die Belladonnawurzel ist mit Quernarben versehen und enthält nur in der Hauptwurzel, nicht in den Wurzelästen, ein schwammiges Mark. Auch von einer Verwechslung mit den Wurzeln von *Symphytum officinale* hat man gesprochen. Diese ist aussen schwarz, innen weiss, hart und macht das Wasser schleimig. Verwechselt könnte sie auch werden mit *Radix Lapathi*, welche aber auf der Schnittfläche wegen eines Gehaltes an Chrysophansäure durch Kalilauge roth violett gefärbt wird, während die Klettenwurzel damit nur eine gelbliche Farbe mit einem Stich ins Grünliche annimmt.

Die Klettenwurzel wird jetzt von den Aerzten kaum mehr beachtet. Sie bildet noch einen Gemengtheil der *Species ad Decoctum Lignorum* und wurde früher innerlich als auflösendes, harn- und schweisstreibendes Mittel gegen chronische Hautauschläge etc. verordnet. Aeusserlich dient eine Abkochung oder ein Aufguss davon zum Waschen des Kopfes, weil man glaubt, dass dadurch der Haarwuchs befördert werde. Sogar ein Klettenwurzelöl wurde durch Digestion der Wurzel mit Olivenöl bereitet und als ein den Haarwuchs beförderndes Mittel angepriesen.



**Radix Belladonnae. Belladonnawurzel.**

S. Bd. I, S. 223.

Die Belladonnawurzel wird arzneilich direct wenig angewendet, obwohl sie wegen ihres grösseren Atropingehaltes wirksamer ist als die Blätter und auch die Samen. Allein sie dient zur Darstellung des Atropins, wozu sie das geeignetste Material ist und wozu eine grosse Menge davon verwendet wird. Da aber die Belladonna in manchen Gegenden gar nicht oder nicht in genügender Menge vorkommt, so sind die Fabrikanten chemischer Produkte, welche sich mit der Darstellung des Atropins im Grossen befassen, gezwungen, die Wurzel hiezu oft aus ziemlich grosser Ferne kommen zu lassen. Nach meinen Erfahrungen wächst die Belladonna häufig im südlichen Bayern und besonders häufig auf den Holzschlägen der Wälder in der Nähe des Chiemsee's und von dorther wird von Drogisten auch eine grosse Menge Belladonnawurzel bezogen, um sie an die chemischen Fabriken abzuliefern. Die Herren Apotheker aber, welche nur wenig von dieser Wurzel brauchen, könnten diese sowie auch Folia und Extractum Belladonnae am besten von Herrn Apotheker Fleischmann in Prien am Chiemsee beziehen.

Der in der Pharmakopoe enthaltenen Beschreibung der Belladonnawurzel kann beigefügt werden, dass dieselbe im frischen Zustande schwach widrig riecht, aber beim Trocknen geruchlos wird und dass sie anfangs fade süsslich schmeckt und dann ein Gefühl von Zusammenziehung und Trockenheit im Schlunde ohne alles Bittere erregt. Dieses eigenthümliche und ziemlich lang andauernde Gefühl im Schlunde wird durch das Atropin verursacht, welches den wichtigsten Bestandtheil der Wurzel bildet und darin an Atropasäure gebunden zu sein scheint. Die Menge des Atropins, von welchem in dem Artikel „Atropinum“ näher die Rede ist, beträgt übrigens nur einen Bruchtheil von 1 Procent. Die Belladonnawurzel ist besonders reich an Stärkmehl, auch Kryställchen von oxalsaurem Kalke scheinen in den Zellen der Wurzel in ziemlich reichlicher Menge vorzukommen, hingegen fehlt darin die Gerbsäure.

Die Pharmakopoe verlangt, dass die Belladonnawurzel alljährlich frisch und zwar im Herbst oder im Frühlinge von der wildwachsenden nicht zu alten Pflanze gesammelt werde. Allein durch die Untersuchungen Schroffs\*) über Belladonna

\*) Buchners n. Repertorium 3, 360.



ist die Thatsache constatirt, dass die Wurzel dieser Pflanze nicht im Frühjahr und Herbst, sondern zur Zeit, wo letztere in der grössten Entwicklung begriffen ist, wenn sie blüht und Früchte bildet, also bei uns im Monat Juli, mit der grössten Wirksamkeit ausgerüstet ist und mithin das meiste Atropin enthält. Wie andere stärkmehltreiche Wurzeln ist auch diese trotz des Atropingehaltes sehr dem Insektenfrasse ausgesetzt, zu dessen Vermeidung die Wurzel wohlgetrocknet in einem gut schliessenden Gefässe von Weissblech aufbewahrt werde.

### Radix Carlinae. Eberwurzel.

S. Bd. I, S. 223.

Die Eberwurzel ist mit dunkel braungelben Oel- oder Balsamgängen versehen, worin die Bestandtheile ihren Sitz haben, welche der Wurzel den durchdringend unangenehmen gewürzhaften Geruch und den scharf bitteraromatischen Geschmack ertheilen und ihr auch die Wirksamkeit verleihen. Zu diesen Bestandtheilen gehören ätherisches Oel, dessen Menge  $\frac{1}{2}$  Proc. kaum übersteigt, und ein scharfes Harz. Die Schnittfläche der Wurzel wird durch Jodtinktur nicht blau, sondern nur braun gefärbt; es fehlen auch hier wie in den Wurzeln anderer Synantheren die Stärkmehlkörner, dagegen scheint darin Inulin enthalten zu sein. Auch Zucker und Kryställchen von oxalsaurem Kalke hat man darin aufgefunden.

Obwohl die Eberwurzel früher in sehr grossem Ansehen stand und als ein kräftiges, auf den Unterleib reizend einwirkendes, in etwas grösserer Dosis Erbrechen und Purgiren erregendes, schweisstreibendes, diuretisches, anthelmintisches, die Menstruation beförderndes und bei vielen nervösen Krankheiten heilsames Mittel allgemein angewendet wurde und wirklich keineswegs zu den unwirksamen Mitteln gehört, so ist doch ihr Gebrauch heutzutage fast nur auf die Thierheilkunde beschränkt.

### Radix Colombo. Kolombowurzel.

S. Bd. I, S. 223.

Die Kolombowurzel gehört zu den stärkmehltreichen Wurzeln, denn das ganze Parenchym der Wurzel mit Ausnahme der Korschicht ist voll von grossen Stärkekörnern, deren Menge



ein Drittel und darüber beträgt. Ausserdem ist die Wurzel bemerkenswerth wegen der darin vorhandenen Bitterstoffe, welche die Heilkraft derselben begründen. Es existiren zwei ausführlichere chemische Untersuchungen dieser Droge, wovon die erste im Jahre 1812 von Apotheker Planche\*) in Paris und die zweite im Jahre 1826 von meinem Vater\*\*) unternommen worden ist. Beide Analytiker waren der Meinung, dass die Kolombowurzel nur einen Bitterstoff enthalte, welcher von meinem Vater Kolombobitter genannt und in Vereinigung mit einem gelben Farbstoffe erhalten wurde, den man aber später als einen zweiten besonderen Bitterstoff erkannte; so dass wir einen farblosen und einen gelben Bitterstoff dieser Wurzel unterscheiden müssen. Die Darstellung des ersteren im reinen krystallisirten Zustande ist erst im Jahre 1830 Herrn Hofapotheker Wittstock\*\*\*) in Berlin gelungen, welcher denselben Colombin nannte. Man erhält diesen Bitterstoff, wenn ein ätherischer Auszug der Wurzel der freiwilligen Verdunstung überlassen, oder wenn die Wurzel mit starkem Weingeist zwei- bis dreimal ausgezogen, der grössere Theil des Weingeistes vom Auszug abdestillirt und die rückständige Flüssigkeit einige Tage der Ruhe überlassen wird. Die ausgeschiedenen Krystalle werden mit Wasser gewaschen und in kochendem Weingeist, dem man etwas thierische Kohle zugesetzt hat, gelöst. Aus der filtrirten Lösung krystallisirt das Colombin in schönen glänzenden Prismen mit rhombischer Basis heraus. Lebourdais†) benützte zur Isolirung des Colombins die absorbirende Kraft der Kohle, indem er den wässerigen Auszug der Wurzel durch Thierkohle filtrirte und dieser dann das niedergeschlagene Colombin durch kochenden Weingeist entzog. Aber diese Methode ist zur Darstellung dieses Bitterstoffes im reinen Zustande wenig geeignet. Dagegen hat Bödeker ††) bei seiner chemisch-physiologischen Untersuchung einiger Stoffe der Menispermeeen eine geeignetere Methode hiezu ausgemittelt, welche darin besteht, dass man die Wurzel mit Weingeist auszieht, den Verdunstungsrückstand dieses Auszuges in Wasser aufnimmt und die dickliche trübe Lösung wiederholt mit dem gleichen Volumen Aether schüttelt. Das Colombin krystallisirt beim Verdunsten des abgenommenen Aethers heraus; es wird dann mit kaltem Aether gewaschen,

\*) Bulletin de Pharm. Nr. 8; Trommsdorff's Journ 22, 1 St. 158.

\*\*) Buchners Repertorium 24, 257 und 37, 418.

\*\*\*) Poggendorff's Annalen 19, 298.

†) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 24, 63; Liebigs Annalen 67, 254.

††) Liebigs Annalen 69, 37.



gepresst, und so lange aus kochendem absolutem Aether umkrystallisirt, bis es frei von Fett ist und sich völlig in heisser Essigsäure löst. Das Colombin gehört zu den stickstofffreien nicht alkaloidischen Bitterstoffen. Seine Zusammensetzung wird durch die Formel  $C_{21}H_{22}O_7$  ausgedrückt; eine starke Wirkung auf den thierischen Organismus scheint es nach den bisherigen Erfahrungen nicht auszuüben.

Was den gelben Bitterstoff der Kolombowurzel betrifft, so hat sich Bödeker bei seiner erwähnten Untersuchung von der Identität desselben mit dem von meinem Vater in der Berberitzenwurzelrinde entdeckten Berberin,  $C_{20}H_{17}NO_4$ , welches schöne, in goldgelben seidenartig glänzenden Nadeln krystallisirende Alkaloid später noch in anderen Pflanzen verschiedener Familien aufgefunden worden ist, überzeugt. Da Versuche an Thieren gezeigt haben, dass das Berberin eine entschiedene, ja sogar toxische Wirkung auf den Organismus auszuüben vermöge, so sind wir wohl zur Annahme berechtigt, dass dieses Alkaloid der wesentlich wirksame Bestandtheil der Kolombowurzel sei. Ausserdem fand Bödeker in der Kolombowurzel einen blass strohgelben, amorphen, in Wasser fast unlöslichen, in kaltem Aether wenig, besser in Weingeist, in Essigsäure und in wässerigen Alkalien leicht löslichen Körper von stark saurer Reaction, welcher Kolombosäure genannt und aus dessen Zusammensetzung die Formel  $C_{21}H_{22}O_6$  berechnet wurde. Da dieser Körper auch, nur schwächer bitter als das Colombin schmeckt, so enthält die Kolombowurzel eigentlich drei Bitterstoffe. Zur Darstellung der Kolombosäure wird das trockene weingeistige Extrakt der Wurzel mit heissem Kalkwasser ausgezogen, und das Filtrat mit Salzsäure neutralisirt, wodurch die Säure präcipitirt wird. Durch Waschen mit Wasser und durch Auskochen mit Aether werden dem Niederschlag beigemengtes Berberin und Colombin entzogen, worauf man den Rückstand in Aetzkalilauge auflöst und in die Lösung kohlenstoffsaures Gas im Ueberschuss leitet, wodurch braune Flocken abgeschieden werden. Aus dem Filtrat wird die Kolombosäure mit Salzsäure präcipitirt; zuletzt muss dieselbe mit Wasser ausgewaschen werden. Bödeker nimmt an, dass das Berberin in der Kolombowurzel an Kolombosäure gebunden sei.

In den Lehrbüchern der Pharmakognosie sind Verfälschungen der Kolombowurzel mit den Wurzeln anderer Pflanzen und namentlich mit derjenigen von *Frasera carolinensis* *Walter* (*Fr. Walteri Michaux*), einer nordamerikanischen Gentianee, beschrieben, welche aber jetzt kaum mehr vorkommen dürften, denn die Drogisten sind froh, wenn sie für die echte Waare hinreichenden Absatz haben. Was übrigens die Ver-



fälschung oder Verwechslung mit der erwähnten Gentianee betrifft, so kann dieselbe durch den Gerbstoffgehalt, der in der echten Wurzel fehlt und durch den gänzlichen Mangel an Stärkmehl und Berberin in der falschen Wurzel leicht erkannt werden. Die falsche Wurzel wird daher durch Jodlösung nicht blau gefärbt, hingegen durch Eisenchlorid geschwärzt. Ein mit Weingeist unter Zusatz von ein wenig Salzsäure bereitetes Extrakt von der echten Wurzel löst sich in Wasser mit hellgelber Farbe, das von der falschen Wurzel aber mit brauner Farbe auf. Auch die Kolombowurzel wird gern von Insekten zerfressen und es braucht kaum erwähnt zu werden, dass eine so beschädigte Waare zu verwerfen sei.

Die Kolombowurzel gibt wegen ihres grossen Stärkmehlgehaltes ein schleimiges Decoct, welches als ein Mittel gegen Diarrhöen lange in gutem Rufe war, aber gegenwärtig nur selten mehr angewendet wird. Die Pharmakopoe hat noch ein durch Ausziehen der Wurzel mit wässerigem Weingeist zu bereitetes Kolomboextrakt aufgenommen, welches aber in der Regel auch nicht mehr verordnet wird.

### Radix Gentianae. Enzianwurzel.

S. Bd. I, S. 224.

Die officinelle Enzianwurzel wurde früher Radix Gentianae rubrae genannt zum Unterschied der officinell gewesenen Radix Gentianae albae, wie die Wurzel von *Laserpitium latifolium* L. genannt wurde, und der Radix Gentianae nigrae, der Wurzel von *Peucedanum Cervaria* De La Peyrouse. Die echte Enzianwurzel ist bekanntlich die vom gelbblühenden Enzian, *Gentiana lutea* L. gesammelte, aber die Pharmakopoe gestattet billiger Weise, dass dafür auch die Wurzeln von anderen grösseren Enzianarten, welche denselben Bitterstoff enthalten und die gleiche tonische Wirkung wie die Wurzel von *Gentiana lutea* haben, gesammelt und verwendet werden dürfen. Bei der starken Verwendung dieser Wurzel zur Bereitung des Enzianbranntweins ist in den Alpengegenden, wo der gelbe Enzian wächst, also zunächst im bayerischen Hochland, im Salzburgischen, in Steiermark und Tyrol, sowie in der Schweiz diese Art schon so ausgerottet, dass davon nicht mehr genug Wurzel zum medicinischen Gebrauch geliefert werden kann. Aber auch der echte, nicht mit anderem Branntwein gemischte Enzianbranntwein, welcher durch Maceration der zerschnittenen Wurzel mit Wasser, Gährung des



zuckerreichen Auszuges und Destillation in den Alpen bereitet wird und bei den dortigen Bewohnern ein beliebtes Getränk ist, ist selten geworden. Indessen tragen nach einer Mittheilung, welche der selige Botaniker Professor Schultes in Landshut, der ein geborner Tyroler war, meinem Vater\*) gemacht hat, die Enziangräber in Tyrol seit undenklichen Zeiten doch Sorge für die Enziankultur auf den Alpen. Während sie an einem Abhang alle Enzianwurzeln ausgraben, säen sie in die aufgedugenen Stellen Samen der ausgegrabenen Pflanze. Ohne diese Vorsicht würde der Enzian längst von den Tyroler Alpen verschwunden sein.

Die Enzianwurzel besitzt im frischen Zustande einen sehr starken unangenehmen Geruch, der sich aber beim Trocknen grösstentheils verliert und minder unangenehm, aromatisch wird. Dieser Geruch wird verursacht durch eine geringe Menge eines ätherischen Oeles von dicklicher butterartiger Consistenz, welches Planché\*\*) durch dreimalige Cohobation des über frische Wurzeln abdestillirten Wassers über neue Wurzelmenge auf dem Wasser schwimmend erhielt. Das schwach getrübt Wasser besass einen ekelhaft betäubenden Geruch, faden Geschmack und röthete stark das Lackmuspapier. Nachdem Planché einen Esslöffel voll davon eingenommen hatte, empfand er bald heftige Uebelkeit und nach 3 Minuten eine Art Berausung, welche über eine Stunde lang anhielt.

Der Hauptbestandtheil der Enzianwurzel ist der Bitterstoff, welcher im Jahre 1820 von Henry und Caventou\*\*\*) untersucht und Gentianin genannt worden ist. Allein diese Forscher haben den Bitterstoff und den in dieser Wurzel enthaltenen krystallisirbaren gelben Bestandtheil mit einander verwechselt und der Stoff, welcher von ihnen als Gentianin beschrieben wurde, war offenbar nichts anderes als der mit dem Bitterstoff verunreinigte gelbe Bestandtheil, welcher, wenn er ganz rein dargestellt ist, gar nicht bitter schmeckt, was zuerst von H. Trommsdorff†) nachgewiesen wurde. Bald darauf wurde auch von Leconte††) der Beweis geliefert, dass der Bitterstoff und der gelbe Farbstoff der Enzianwurzel zweierlei Stoffe seien; er schlug deshalb vor, letzteren Stoff zur Vermeidung fernerer Verwechslung mit dem Bitter-

\*) Buchners Repertorium **3**, 344.

\*\*) Bulletin de Pharm. **6**, Nr. 12, 130, Trommsdorff's Journ. **24**, 1. St., 242.

\*\*\*) Journ. de Pharm. **7**, 173; Trommsdorff's n. Journ. **6**, 2. St., 79.

†) Liebigs Annalen **21**, 134; Buchners Repertorium **61**, 379.

††) Journ. de Pharm. **23**, 465; Buchners Repertorium **63**, 342.



stoff Gentisin zu nennen. Zuletzt hat Baumert\*) sich mit der näheren Untersuchung dieses gelben Farbstoffes, wofür er den Namen Gentianin beibehalten hat, beschäftigt. Zur Darstellung dieses Stoffes ist es zweckmässig, die gepulverte Wurzel zuerst mit kaltem Wasser auszuziehen, um ihr den meisten Bitterstoff zu entziehen und sie dann getrocknet mit starkem Weingeist zu behandeln. Das eingedampfte weingeistige Extrakt wird zuerst mit kaltem Wasser behandelt, um darin lösliche Stoffe zu entfernen, und dann zur Beseitigung von Fett mit Aether gewaschen; zuletzt trennt man den Farbstoff von noch beigemengtem Harz und etwas Bitterstoff durch Auflösen in kochendem Weingeist und Krystallisiren lassen. Diese Darstellungsweise ist besser als die von Tromsdorff gewählte Extraction der gepulverten Wurzel mit Aether. Dieser gelbe Farbstoff, welcher, weil er sich mit Alkalien verbindet und sogar aus den kohlsauren Salzen die Kohlensäure austreiben soll, auch Gentiensäure genannt wurde, bildet lange blassgelbe seidenglänzende, geruch- und geschmacklose Nadeln, die über 300° zum Theil unzersetzt sublimiren. Im Wasser sind die Krystalle nur sehr wenig löslich, auch in Aether lösen sie sich schwierig. Das beste Lösungsmittel dafür ist kochender Weingeist. Uebrigens erhält man davon aus der Wurzel kaum  $\frac{1}{10}$  Procent.

Um den Bitterstoff des Enzians frei von Farbstoff und anderen Stoffen zu erhalten, hat Dulk\*\*) das weingeistige Extract der Wurzel mit Wasser ausgezogen, wobei der gelbe Farbstoff und nicht bitteres Harz ungelöst bleiben. Es wurde der im wässerigen Auszug vorhandene Zucker durch Gährung mittelst Hefe zerstört und die Säure mittelst neutralen essigsauren Bleis ausgefällt, worauf der Bitterstoff in der mit Ammoniak alkalisch gemachten Flüssigkeit durch basisch essigsaures Blei präcipitirt und aus dieser Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff frei gemacht wurde. Allein der auf diese Weise isolirte Bitterstoff war noch braungelb gefärbt, amorph und hygroskopisch, mithin offenbar noch nicht vollkommen rein. Die Darstellung des Enzianbitters, nun Gentiopikrin genannt, im reinen Zustande ist erst Kromayer\*\*\*) gelungen, welcher sich überzeugt hat, dass die leichte Gewinnung im krystallisirten Zustande nur aus frischen Wurzeln möglich sei. Das mit 70procentigem Weingeist bereitete Extrakt wurde in der dreifachen Menge Wasser gelöst und die

\*) Liebigs Annalen **62**, 106; Buchners Repertorium **37**, 225.

\*\*) Archiv der Pharm. (2) **15**, 255.

\*\*\*) Ebendasselbst (2) **110**, 27.



Lösung zweimal mit gekörnter Knochenkohle zur Entziehung des Bitterstoffes behandelt. Der mit kaltem Wasser gewaschenen Kohle wurde der darauf niedergeschlagene Bitterstoff durch kochenden starken Weingeist entzogen. Der bei der Destillation dieses Auszuges zurückgebliebene syrupdicke Verdampfungsrückstand wurde zur Ausscheidung von Harz mit  $\frac{1}{2}$  Volumen Wasser vermischt, worauf man das Filtrat mit geschlämmtem Bleioxyd digerirte und aus der heiss filtrirten und gehörig verdünnten Flüssigkeit das aufgelöste Blei durch Schwefelwasserstoff entfernte. Nachdem hierauf die Flüssigkeit zum Syrup verdunstet war, wurde dieser mit Aether geschüttelt, worauf er in 24 Stunden zu einer Krystallmasse erstarrte, welche man auspresste und durch Auflösen in ein wenig heissem Wasser nach Behandlung mit etwas Kohle zum Umkrystallisiren brachte. Auch derjenige Theil des Gentiopikrins, welcher der wässerigen Lösung des weingeistigen Extraktes durch Kohle nicht entzogen worden war, wurde aus der mit Bleiessig ausgefällten und vom Bleiüberschuss befreiten Flüssigkeit auf ähnliche Weise gewonnen. Das Gentiopikrin krystallisirt in farblosen, strahlig oder zu Körnern vereinigten Nadeln, welche unter Verlust von Krystallwasser verwittern, neutral reagiren, leicht in Wasser und wässerigem Weingeist, schwieriger in absolutem Alkohol löslich, aber in Aether unlöslich sind. In alkalischen Flüssigkeiten lösen sie sich mit gelber Farbe auf. Das Gentiopikrin ist stickstofffrei, es gehört zu den Glykosiden, denn beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren wird es gespalten in Glykose und in einen Gentiogenin genannten, bitter schmeckenden, in Wasser nur wenig löslichen amorphen gelbbraunen Stoff. Interessant ist es, dass sich das Gentiopikrin, von dem man aus frischen Wurzeln nur wenig über 0,1 Procent erhält, aus trockener Wurzel nicht krystallisirt gewinnen lässt.

Von den übrigen Bestandtheilen der Enzianwurzel ist des Zuckers bereits Erwähnung geschehen. Derselbe gehört zu den unkrystallisirbaren direct gährungsfähigen Zuckerarten und seine Menge soll ungefähr 6 Procent betragen. Die Wurzel ist ferner ziemlich reich an Pektin, welches sich im heiss bereiteten Auszug so leicht in Pektinsäure verwandelt, dass derselbe bei gehöriger Concentration manchmal zur Gallerte gesteht. Endlich ist noch einer zähen vogelleimartigen Substanz zu gedenken, welche nebst dem gelben Farbstoff etc. aus der Wurzel durch Aether und absoluten Alkohol ausgezogen wird. Auf diese kautschukähnliche weichbarzige Substanz hat zuerst Apotheker Schrader\*) in Berlin im Jahre 1815 aufmerksam

\*) Berlinisches Jahrb. für die Pharm. 16, 252.



gemacht; später ist sie von Henry und Caventou in ihrer erwähnten Arbeit näher beschrieben worden, aber es ist fraglich, ob diese Substanz ein reines chemisches Individuum darstelle und ob sie nicht vielmehr ein Gemisch von Harz und einem fetten Oel sei?

Die Pharmakopoe warnt vor einer Beimengung der weissen Nieswurzel zur Enzianwurzel, worauf zuerst Schultes\*) aufmerksam gemacht hat. Dieser Botaniker fand durch eigene Erfahrung die Vornahme einer solchen Verwechslung von Seite der Wurzelgräber bestätigt, welcher Missgriff schon zuvor von Sr. Kaiserl. Hoheit dem Erzherzog Johann und von Graf Waldstein, dem Botaniker Ungarns, in den Alpengegenden Oesterreichs beobachtet worden war. Wer nur die Form der Blumen und der Enzianwurzel und des Rhizomes vom Germer sich vorhält, der wird sich wundern, wie man diese beiden Pflanzen mit einander verwechseln kann. Wer aber, sagt Schultes, der eiförmigen gefalteten Blätter eingedenk ist, welche beide Pflanzen gemein haben, der wird sich wundern, dass Wurzelgräber dieses Quid pro quo nicht noch häufiger in die Apotheken bringen.

Die Enzianwurzel dient zur Bereitung von Extractum Gentianae, Tinctura Gentianae, Tinctura amara und Tinctura Chinae composita. Ausser der letzteren Tinktur wird besonders das Extrakt, welches zur Verfertigung plastischer Pillenmassen vorzüglich geeignet ist, noch häufig benützt. Das Pulver der Wurzel wird höchstens noch hie und da in der Thierheilkunst gebraucht.

### Radix Helenii. Alantwurzel.

S. Bd. I, S. 224.

Der geringe Bedarf der Alantwurzel wird von der zwei- bis dreijährigen, in Hausgärten kultivirten Pflanze im Frühling oder im Herbst gesammelt. Der Geruch der Wurzel, welcher sich beim Trocknen sehr verringert, ist veilchenartig, der Geschmack anfangs süsslich schleimig, dann gewürzhaft bitterlich. Das Wirksame der Wurzel befindet sich offenbar in den Oelgängen, welche sowohl in der Rinde als auch im Innern ihren Sitz haben, und von den darin befindlichen Bestandtheilen ist wohl der kampferartige Stoff, welcher in den

\*) Buchners Repertorium 1, 101.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.



Lehrbüchern als Alantkämpfer oder Helenin aufgeführt ist, der bemerkenswerthere. Man erhält diesen Stoff entweder nach dem Verfahren von Delfs\*), wenn man die zerschnittene frische Wurzel mit Weingeist auskocht und das heisse Filtrat mit dem 3 bis 4 fachen Volumen kalten Wassers mischt, aus welcher Mischung das Helenin binnen 24 Stunden in weissen Nadeln anschießt, oder indem man nach Funke\*\*) die Wurzeln mit Wasser destillirt und das aus dem Destillat herauskrystallisirte Helenin sammelt. Auch aus der durch Destillation concentrirten weingeistigen Tinktur krystallisirt das Helenin nach den Beobachtungen Gerhards\*\*\*), welcher diesen Stoff am genauesten untersucht hat, heraus. Das Helenin bildet weisse Prismen von nur schwachem Geruch und Geschmack und neutraler Reaction. Beim Erhitzen schmilzt es, und sublimirt dann unzersetzt in Blättchen. In Wasser ist es unlöslich, aber es löst sich in Weingeist, Aether und concentrirter Essigsäure. Auch von heisser Aetzkalklauge wird es gelöst und aus dieser Lösung durch Säuren wieder gefällt. Für die Zusammensetzung wurde von Gerhardt die Formel  $C_{21}H_{28}O_3$  berechnet. Pharmaceut Hoyer†), welcher das Helenin zuletzt analysirt, aber hiezu, wie es scheint, nicht weiter gereinigt hat, fand darin über 12 Proc. Kohlenstoff weniger als Gerhardt und auch Dumas††), deren Analysen er für gänzlich verfehlt hält, obwohl sicherlich das Gegentheil der Fall ist. Die Menge des Helenins in der Alantwurzel scheint übrigens nicht gross zu sein, denn man hat aus derselben davon nicht mehr als 0,4 Proc. gewinnen können. Aber noch viel geringer ist die Menge des ätherischen Oeles, welches das Helenin in den Oelbehältern begleitet. Dagegen findet sich darin eine grössere Menge Harzes.

Der quantitativ vorherrschende Bestandtheil der Alantwurzel ist neben einem bitteren Extractivstoffe das Inulin, welches im Jahre 1804 von Obermedicinalassessor V. Rose†††) in Berlin daraus dargestellt und als eigenthümlich erkannt wurde. Dieser ausgezeichnete Apotheker beobachtete, dass ein concentrirter Absud der Alantwurzel nach mehreren Stunden ein weisses Pulver absetzte, welches dem Ansehen nach sehr

\*) Poggendorffs Annalen **80**, 440.

\*\*) Ann. de Chim. **76**, 112.

\*\*\*), Ann. de Chim. et de Phys. (2) **72**, 163 u. (3) **12**, 188; Liebigs Annalen **34**, 192 u. **52**, 389.

†) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. **13**, 544.

††) Liebigs Annalen **15**, 159.

†††) Gehlens n. Journ. d. Chem. **3**, 217.



viel Aehnlichkeit mit dem Stärkmehl hat, von diesem aber in seinem Verhalten, welches von Rose ganz gut beschrieben wurde, sehr verschieden ist. Bekanntlich hat man später das Inulin in den Wurzeln und Knollen noch anderer zur Familie der Synantheren gehörenden Gewächse, worin es das Stärkmehl vertritt, aufgefunden.

Die Alantwurzel wurde früher wegen ihrer reizenden Wirkung häufig als Expectorans, um bei Verschleimung des Respirationsorganes den Auswurf zu befördern, und auch gegen Verschleimung des Magens und Darmkanals sowie noch gegen verschiedene andere Leiden angewendet. Die Pharmakopoe hat noch Extractum Helenii aufgenommen, aber es wird davon von den Aerzten kein Gebrauch mehr gemacht.

### Radix Hellebori viridis. Grüne Nieswurzel.

S. Bd. I, S. 225.

Die grüne Nieswurzel ist nun an die Stelle der schwarzen Nieswurzel getreten, nachdem Schroff\*) die grössere Wirksamkeit der ersteren experimentell nachgewiesen hat. Uebrigens kann man sich die Wurzel von *Helleborus viridis* L., ebenso leicht verschaffen wie diejenige von *H. niger* L., denn beide Arten wachsen in den Gebirgswäldern und auf den Voralpen des südlichen Bayerns, Salzburgs, Steiermarks, Tyrols und der Schweiz häufig, und mit Hilfe der in der Pharmakopoe hinreichend beschriebenen Unterscheidungsmerkmale lässt sich die Echtheit der grünen Nieswurzel leicht erkennen besonders wenn sich, was die Pharmakopoe ausdrücklich vorschreibt, an dem Wurzelstock noch die fussförmigen, krautartigen, scharf und ungleich gesägten Blätter befinden.

Die grüne Nieswurzel besitzt im frischen Zustande einen rettigartigen Geruch, welcher aber beim Trocknen verschwindet. Ihr Geschmack ist sehr stark und rein bitter, nach kurzem aber zugleich brennend scharf, während der Geruch der schwarzen Nieswurzel auch nach dem Trocknen, wenn sie in einem verschlossenen Gefäss aufbewahrt wird, etwas Ranziges, an den der Senegawurzel Erinnerndes hat und deren Geschmack nur schwach süsslich, scharf kratzend und nur wenig bitterlich ist, was ebenfalls zu den Unterscheidungsmerkmalen der beiden Wurzeln gehört.

\*) Prager Vierteljahresschr. 62, 49 u. 63, 95.



Schon die Wirkungsweise und der Geschmack der Nieswurzeln sprechen dafür, dass sowohl in der grünen als auch in der schwarzen Wurzel zwei verschiedene wirksame Stoffe, ein bitterer und ein scharfer, aber in ungleicher Menge enthalten sind, dass die grüne Nieswurzel mehr vom bitteren Bestandtheil enthält und deshalb wirksamer ist als die schwarze Nieswurzel. Feneulle und Capron\*) haben im Jahre 1821 die schwarze Nieswurzel chemisch untersucht, nachdem schon Vauquelin\*\*) die Wurzel von *Helleborus hyemalis* L. untersucht und gefunden hatte, dass das daraus erhaltene fette Oel der Träger des wirksamen Stoffes, wovon die Wurzel ihren Geruch und Geschmack habe, sei. Feneulle und Capron sind bezüglich der schwarzen Nieswurzel zu demselben Resultat gekommen, auch sie erhielten durch Behandlung der Wurzel mit Aether ein fettöliges Extrakt von scharf beissendem, erst nach einigen Minuten sich äusserndem Geschmack und saurer Reaction, welches beim Kochen mit Wasser seine Schärfe etwas zu verlieren und seine Säure zu vermindern schien, welche sie als das Wirksame der schwarzen Nieswurzel betrachteten. Eine im Jahre 1840 veröffentlichte Untersuchung der schwarzen Nieswurzel von Riegel\*\*\*) brachte keine grössere Aufklärung hinsichtlich der Natur des wirksamen Bestandtheiles dieser Wurzel. Riegel erhielt auch durch Extraktion derselben mit Aether 3,5 Procent eines fettöliges Extractes von beissend scharfem, ekelhaftem, im Halse höchst kratzendem Geschmack und sehr widrigem ranzigem Geruche, sowie von saurer Reaction. Ausserdem fand er wie Feneulle und Capron bitteren Extractivstoff und andere gewöhnliche Pflanzenbestandtheile.

Ein grösserer Fortschritt in der Erkenntniss der wirksamen Stoffe der *Helleborus*-Wurzeln wurde durch die Auffindung eines krystallisirbaren Stoffes in der schwarzen Nieswurzel durch Bastick†) gemacht, welcher denselben Helleborin genannt und aus ätherischer Lösung in Nadeln krystallisirend von bitter scharfem Geschmack erhalten hat. Ausser diesem Stoffe fanden dann Aug. Husemann und Marme††) und zwar sowohl in der schwarzen als auch in der grünen Nieswurzel, aber reichlicher in jener als in dieser, einen zweiten krystallisirbaren und wirksamen, von ihnen Helleborein ge-

\*) Journ. de Pharm. 7, 503; Buchn. Repert. 12, 222.

\*\*) Ann. du Muséum 53, 83.

\*\*\*) Archiv der Pharm. (2) 24, 39.

†) Pharm. Journ. and Trans. 12, 74; Buchn. n. Repert. 2, 61.

††) Liebigs Annalen 135, 55.



nannten Bestandtheil, der mit den Kryställchen identisch zu sein scheint, welche Schroff bei Gelegenheit seiner physiologischen Untersuchung der Nieswurzel in älteren wässerigen und weingeistigen Extrakten derselben beobachtet und als Träger der narkotischen Eigenschaften betrachtet hat. Sie erhielten diesen Stoff aus dem zuvor mit Bleiessig behandelten Decoct durch Ausfällen sowohl mit Phosphormolybdänsäure oder Phosphorwolframsäure als auch mit Gerbsäure. Das aus diesen Niederschlägen frei gemachte Helleborein krystallisirt in aus Nadeln bestehenden weissen warzenförmigen hygroskopischen Anhäufungen. Es ist geruchlos, schmeckt süsslich, löst sich sehr leicht in Wasser, schwieriger in Weingeist und gar nicht in reinem Aether. Es ist stickstofffrei und gehört zu den Glykosiden, denn beim Kochen mit verdünnten Säuren wird es gespalten in Glykose und in einen als dunkelblaue Flocken sich ausscheidenden Körper, welcher Helleboretin genannt wurde. Diese Spaltung findet nach folgender Gleichung statt:  $C_{26}H_{44}O_{10}$  (Helleborein) =  $2C_6H_{12}O_6$  +  $C_{14}H_{20}O_2$  (Helleboretin). Das Helleborein besitzt grösstentheils die drastische Wirkung der Helleboruswurzel und ist eines der intensivsten Herzgifte.

Was das Helleborin betrifft, so findet sich dieses nach den Beobachtungen von Husemann und Marmé in der schwarzen Nieswurzel nur spurenweise und in der grünen Nieswurzel in etwas grösserer Menge, die aber immerhin hinter derjenigen des Helleboreins weit zurücksteht. Es wurde durch wiederholtes Auskochen des weingeistigen Extraktes mit Wasser, worin sich das Helleborin bei Gegenwart von Helleborein löst, erhalten. Beim Erkalten der stark concentrirten Flüssigkeiten schied es sich krystallinisch aus. Es bildet gereinigt glänzend weisse concentrisch gruppirte geruchlose Nadeln, welche im trockenen Zustande geschmacklos sind, aber in weingeistiger Lösung sehr scharf und anhaltend brennend schmecken, weshalb dieser Stoff von Husemann und Marmé früher Helleboracrin genannt wurde. Von kaltem Wasser wird das Helleborin nicht gelöst, auch von Aether und fetten Oelen nur schwierig, aber leicht von kochendem Weingeist und Chloroform. Das Helleborin ist ebenfalls stickstofffrei und auch ein Glykosid; beim Kochen mit verdünnten Säuren, aber leichter und vollständiger mit concentrirter Chlorzinklösung wird es gespalten in Zucker und in sich harzig ausscheidendes Helleboresin nach der Gleichung:  $C_{36}H_{42}O_6$  (Helleborin) +  $4H_2O$  =  $C_6H_{12}O_6$  +  $C_{30}H_{38}O_4$  (Helleboresin). Das Helleborin besitzt die narkotischen Eigenschaften der grünen Nieswurzel, nimmt aber doch auch Theil an der Wirkung dieser Wurzel auf den Darmkanal.



Die Nieswurzel ist als ableitendes Abführmittel gegen Geisteskrankheiten und gegen alle anderen Fälle, bei welchen eine vermehrte ab- und ausscheidende Thätigkeit der Leber, des Pankreas, des Darmkanales und der Nieren erforderlich ist, längst berühmt. Man verordnete gewöhnlich das Extrakt in Pillenform, allein die Pharmakopoe hat davon kein Extrakt, sondern nur Tinctura Hellebori viridis aufgenommen, welche sich übrigens auch leicht in Pillenform bringen lässt. Aber auch dieses Präparat pflegen jetzt die Aerzte in der Regel nicht mehr anzuwenden.

### Radix Ipecacuanhae. Brechwurzel.

S. Bd. I, S. 225.

Beim Einkauf dieser Waare sehe man darauf, dass man eine kräftige, mit starker ringförmig gewulsteter Rinde versehene Wurzel erhalte. Gar häufig kommt jetzt aus Brasilien eine wahrscheinlich von zu jungen Pflanzen eingesammelte schwächliche, nicht deutlich geringelte holzige Brechwurzel, welche, da die Rinde weniger dick ist, auch nicht so wirksam sein kann als wie die strohhalm- bis federkieldicke, mit gedrängten Wulsten versehene Wurzel. Früher ist die echte Brechwurzel von *Cephaëlis Ipecacuanha Willdenow*, auch *Radix Ipecacuanhae annulata s. grisea* genannt, bisweilen mit anderen ebenfalls brechenerregenden Wurzeln von anderen südamerikanischen Gewächsen verwechselt und vermischt worden, was aber jetzt nicht mehr der Fall zu sein scheint. Zu diesen unechten Brechwurzeln gehört namentlich die Wurzel von *Psychotria emetica L. fil.*, welche Pflanze, auch zur Familie der Rubiaceen gehörig, in Peru und Neu-Granada wächst. Diese Wurzel, welche von den Pharmakognosten *Radix Ipecacuanhae nigra s. striata* genannt wird, ist weit stärker als die wahre Brechwurzel, weniger gebogen und weniger dicht geringelt, übrigens aber auch bis auf das Holz eingeschnürt, der Länge nach streifig gerunzelt und auf der Oberfläche schwärzlich braun. Ferner gehört hierher die sogenannte *Radix Ipecacuanhae undulata alba, farinosa s. amylacea* von *Richardsonia scabra St. Hilaire*, welche Rubiacee in Brasilien und Mexiko wächst. Diese Wurzel ist weissgrau, wellenförmig gebogen, ohne ringförmige Erhabenheiten, aber längsrunzelig. Sie ist auch mit Einschnürungen versehen, welche aber selten bis auf den Kern gehen. Die dicke leicht zerbrechliche Rinde ist mehlig und



zeigt auf dem Bruche weisse glänzende Punkte, welche von den darin enthaltenen grossen Stärkekörnern herrühren. Eine dritte unechte Brechwurzel, *Radix Ipecacuanhae alba lignosa* genannt, wird gesammelt von *Jonidium Ipecacuanha Ventenat*, welche auch in Brasilien wachsende Pflanze aber zu den *Violariaceen* gehört. Diese Wurzel hat nur eine dünne, aussen graubraune Rinde, dagegen einen verhältnissmässig dicken Holzkörper. Die echte Brechwurzel hat einen schwachen und namentlich beim Zerstoßen widrigen Geruch, und einen ekelhaft schärflich bitterlichen Geschmack.

Der wirksame Bestandtheil der Brechwurzel wurde zuerst im Jahre 1817 von *Pelletier*\*) in Verbindung mit *Magendie* näher untersucht und wegen seiner brechenenerregenden Wirkung *Emetin* (von ἐμεω, vomo) genannt. Dieser damals dargestellte Stoff war aber noch nicht rein, sondern röthlich braun gefärbt; es gelang *Pelletier* erst später, und namentlich in Verbindung mit *Dumas*\*\*), das *Emetin* weiss zu erhalten und seine basische Natur zu erkennen. Später haben dann noch *Merck*\*\*\*), *Reich*†), *Lefort* ††), *Glenard* †††) und zuletzt *Lefort* mit *Wurtz*\*†) über dieses Alkaloid gearbeitet und besonders Methoden zu seiner Darstellung empfohlen, deren Beschreibung aber hier zu weit führen würde. Es sei nur erwähnt, dass *Dumas* und *Pelletier* das *Emetin* aus der wässerigen Lösung des weingeistigen Extractes mit gebrannter *Magnesia* niedergeschlagen und aus dem mit sehr kaltem Wasser gewaschenen Niederschlag mit Alkohol ausgezogen haben, worauf es, an eine Säure gebunden, mit Thierkohle gereinigt und aus der salzigen Verbindung wieder durch *Magnesia* niedergeschlagen wurde, um dann durch Auflösung in Alkohol und Verdampfen der Lösung isolirt zu werden. Die neueste Darstellungsweise von *Lefort* und *Wurtz* beruht auf der Eigenschaft des *Emetins*, mit *Salpetersäure* ein schwer lösliches Salz zu bilden, welches daher niederfällt, wenn man die concentrirte wässerige Lösung des weingeistigen Extractes mit einer gesättigten kalten Lösung von *Kalialpeter* mischt. Aus diesem mit kaltem Wasser gewaschenen Niederschlag muss dann das *Emetin* durch eine stärkere Basis frei gemacht

\*) *Journ de Pharm.* 3, 145; *Schweiggers Journ.* 19, 440 u. 32, 335.

\*\*\*) *Ann de Chim. et de Phys.* (2) 24, 180; *Schweigg. Journ.* 40, 93.

\*\*\*\*) *Trommsdorffs n. Journ.* 20, 1. St., 134.

†) *Archiv d. Pharm.* (2) 113, 193.

††) *Journ. de Pharm.* (4) 9, 167 u. 241; *Zeitschr. f. Chem.* 1869, 414.

†††) *Pharm. Journ. and Trans.* (3) 6, 201.

\*†) *Compt. rend.* 84, 1299.



werden, um es noch weiter reinigen zu können. Die Ausbeute an reinem Emetin beträgt nie 1 Procent. Dieses Alkaloid bildet ein weisses Pulver, aber aus sehr concentrirter alkoholischer Lösung kann es auch in nadelförmigen harten Krystallen erhalten werden, die concentrische Gruppen von Hirse- bis Linsengrösse bilden. Es ist geruchlos, von schwach bitterem und kratzendem Geschmack und alkalischer Reaction. Es ist in Wasser nur sehr schwer löslich, aber sehr leicht löslich in Weingeist und Chloroform, auch in Benzol und Petroleumäther, dagegen kaum löslich in Aether. Trotz wiederholter Elementaranalysen konnte für das Emetin noch keine Formel berechnet werden, welche als absolut richtig anzuerkennen wäre. Mit dem reinen Emetin ist aber das gleichnamige Präparat nicht zu verwechseln, welches nichts anderes als ein braunes Extrakt ist, zu dessen Darstellung der weingeistige Auszug der Brechwurzel zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit Wasser behandelt und die (nach französischer Vorschrift nach Zusatz von etwas kohlensaurer Magnesia) filtrirte Flüssigkeit wiederum zur Trockne eingedampft wurde.

Von den Bestandtheilen der Brechwurzel verdient noch eine besondere Art Gerbsäure erwähnt zu werden, welche Pelletier für Gallussäure gehalten, aber Willigk\*) für eigenthümlich erkannt und Ipecacuanhasäure genannt hat. Diese Säure, welche die Formel  $C_{14}H_9O_7$  erhalten hat, ist amorph, röthlich braun, sehr hygroskopisch, von stark bitterem Geschmack, leicht in Wasser, ziemlich leicht in Weingeist, schwieriger in Aether löslich. Eisenoxydsalze bringen in den Lösungen eine grüne Färbung hervor; eine alkalische Lösung wird an der Luft dunkelschwarzbraun gefärbt. Diese Säure, welche aus der weingeistigen Abkochung der Wurzel durch Bleiessig ausgefällt wurde, gehört zu den Glykosiden. Dann muss auch der grosse Stärkmehlgehalt der Wurzel, welcher in der Rinde gegen 30 und im Holze über 7 Procent beträgt, hervorgehoben werden. Ausserdem hat man in der Wurzel noch gefunden geringe Mengen Harz und Fett, gährungsfähigen Zucker, Gummi und viel Pektin.

In neuerer Zeit hat Lefort\*\*) eine Brechwurzel aus Neu-Granada oder Carthagena beschrieben und mit der brasilianischen Brechwurzel einer vergleichenden Untersuchung unterworfen, woraus er schliesst, dass die Waare von Neu-Granada etwas weniger Emetin, welches als gerbsaures und als salpetersaures Salz gewogen wurde, enthalte als die brasilianische

\*) Journ. f. prakt. Chem. 51, 404.

\*\*) A. a. O.; auch Vierteljahrschr. f. pr. Pharm. 19, 58.



Wurzel. Aber jedenfalls ist die Differenz nicht bedeutend, wohl kaum bedeutender als sie die brasilianische Brechwurzel selbst, wenn sie von verschiedenen Standorten und von Pflanzen verschiedenen Alters gesammelt wurde, darbietet. Auch ähnelt die Waare von Neu-Granada sehr der brasilianischen, sieht aber stets grau oder schwach röthlich aus, ist dicker und länger und enthält weniger Harz als die brasilianische Wurzel.

Die Pharmakopoe schreibt ausdrücklich vor, dass bei Bereitung des Pulvers das Holz, welches ungefähr den vierten Theil des Gewichtes beträgt, zurückbleibe und weggeworfen werde. Das Holz lässt sich nur sehr schwer in Pulver verwandeln und würde, da das Wirksame hauptsächlich im Rindenkörper liegt, die Wirksamkeit des Präparates nur verringern. Da die Brechwurzel beim Stossen stark staubt und der Staub, von Verlust abgesehen, dem Stösser sehr lästig ist, so muss, wenn das Pulvern der gut getrockneten Wurzel im Mörser vorgenommen wird, dieser mit einem Deckel, der in der Mitte ein Loch hat, verschlossen oder mit einem um Mörser und Pistill gebundenen Ledersack verschlossen werden. Jeder Apotheker soll sich zur Pflicht machen, die Brechwurzel selbst pulvern zu lassen; das Pulver muss so fein als möglich sein.

Die Brechwurzel wird noch immer häufig angewendet und zwar entweder in voller Gabe, um Erbrechen zu bewirken, weil sie vor anderen und namentlich den metallischen Brechmitteln den Vorzug besitzt, den Magen weniger anzugreifen, wesshalb sie als Emeticum besonders Kindern und anderen zarten Individuen verordnet wird, oder in verminderter Gabe als umstimmendes krampfstillendes Mittel, z. B. im Keuchhusten, indem dadurch der Nervus vagus und das Sonnennervengeflecht stärker erregt wird. Als Brechmittel wird sie entweder als Pulver, oder noch häufiger als Aufguss verordnet; als Mittel gegen krampfhaftige Verstimmung wählt man hingegen entweder den Syrupus Ipecacuanhae oder die Trochisci Ipecacuanhae. Ausser diesen Präparaten hat die Pharmakopoe auch eine Tinctura Ipecacuanhae aufgenommen, von der aber in der Regel kein Gebrauch gemacht wird. Sehr viel Brechwurzelpulver braucht man zum Pulvis Ipecacuanhae opiatum.

### Radix Levistici. Siebstöckelwurzel.

S. Bd. I, S. 226.

Die Liebstöckelwurzel wird ebenso wie die Angelikawurzel von der kultivirten Pflanze im zweiten Jahre der Entwicklung



entweder im Frühjahre oder im Herbst gesammelt. Da sie ebenfalls dem Insektenfrasse ausgesetzt ist, so muss sie auch wohlgetrocknet in gut verschlossenen Gefässen, am besten in Blechbüchsen mit genau anpassenden Deckeln aufbewahrt werden.

Das Wirksame dieser Wurzel hat auch wie in der Engelwurz und in den Wurzeln anderer Umbelliferen seinen Sitz in den Balsamgängen der Rinde, woraus es durch Weingeist ausgezogen werden kann. Die dicke balsamische Masse, welche beim Verdampfen des weingeistigen Auszuges nebst Zucker in Syrupform zurückbleibt, enthält ätherisches Oel, welches auch durch Destillation der Wurzel mit Wasser gewonnen werden kann. Aber die Ausbeute desselben ist nicht gross; sie beträgt nach den bisherigen Erfahrungen nicht 1 Procent, obwohl man annehmen muss, dass durch das ätherische Oel der Geruch und der scharf aromatische Geschmack der Wurzel bedingt werden. Ohne Zweifel würde man durch ein Verfahren, welches ich bei meiner Untersuchung der Angelicawurzel befolgt habe, nämlich durch Destillation des mittelst Weingeistes ausgezogenen Balsams mit Kalilauge eine grössere Menge ätherischen Oeles gewinnen. Ueberhaupt glaube ich, dass man aus Liebstöckelbalsam durch Behandlung mit Aetzkalilauge auch Angelicasäure, vielleicht auch Baldriansäure und andere Produkte, welche ich bei solcher Behandlung des Angelicabalsams bekommen habe, werde erhalten können. Die auf die früher übliche Weise ausgeführten chemischen Untersuchungen der Liebstöckelwurzel von Trommsdorff\*) und von Riegel\*\*) führen als in Aether und Weingeist lösliche Bestandtheile der Wurzel ausser dem ätherischen Oel bloss Balsamharz und andere Harze nebst fettem Oel und Zucker auf. Der in dieser Wurzel enthaltene Zucker wird als Schleimzucker bezeichnet, aber es fragt sich, ob die Liebstöckelwurzel nicht auch wie die Angelicawurzel krystallisirbaren Zucker enthalte? Dass die Wurzel ausser den sonstigen gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen auch ziemlich viel Stärkmehl enthält, kann schon durch die mikroskopische Untersuchung nachgewiesen werden.

Die Liebstöckelwurzel hat ähnliche Wirkungen wie die Angelicawurzel. Sie gilt als reizendes, schweiss- und harntreibendes Mittel, wovon vorzüglich in der Thierheilkunde Gebrauch gemacht wird. Wegen ihrer harntreibenden Kraft wird sie besonders in der Wassersucht als Thee benützt. Die

\*) Archiv d. Pharm. (2) 5, 21.

\*\*) Jahrb. f. pract. Pharm. 3, 58.



Pharmakopoe hat kein Präparat der Liebstöckelwurzel aufgenommen; ein wirksames Präparat würde wohl ein mit Wein-geist bereitetes Extrakt sein.

### Radix Liquiritiae glabrae. Spanisches Süßholz.

S. Bd. I, S. 226.

Man hat wohl daran gethan, neben der geschälten russischen Süßholzwurzel von *Glycyrrhiza echinata* L. auch das billigere spanische Süßholz von *Glycyrrhiza glabra* L. in die Pharmakopoe aufzunehmen, weil dieses zu manchen Zwecken, wie zu Theespecies und zur Extraktbereitung ebenso gut verwendet werden kann, wie das russische Süßholz. In Spanien wächst die Pflanze in den Niederungen auf feuchtem Boden und an Flussufern wild, besonders am Gestade des Ebro in Aragonien und in der Nähe von Cordova. Wo die Süßholzpflanze einmal Wurzel fasst, ist es fast unmöglich, dieselbe wieder auszurotten. Alle drei oder vier Jahre, je nach Umständen, wird der Erdboden aufgewühlt, indem man Gräben zieht, um dann die Wurzel auszureissen. Diess geschieht aber erst vom September an, nach dem Verwelken der Blüthen, da der Saft erst zu dieser Zeit in die Wurzel zurückkehrt. Wie man aus einem Bericht des Consuls der Vereinigten Staaten, Herrn Marston\*) in Malaga ersieht, geht ein grosser Theil des spanischen Süßholzes nach Nordamerika, wo die Wurzel, abgesehen von medicinischen Zwecken, besonders zum Süßmachen von Kautabak dient. Der Export von spanischem Süßholz geschieht vorzüglich von Sevilla, Alicante, Barcelona und Bilbao aus, welche den Distrikten, wo Süßholz reichlich wächst, zunächst liegen. Aber auch in anderen Ländern des südlichen Europas, namentlich im südlichen Italien, in Calabrien und Sicilien, und in Griechenland findet sich viel Süßholz mit kahlen Fruchthülsen, allein es wird von dort aus die Wurzel nicht ausgeführt, sondern man verarbeitet sie im Lande selbst auf Lakriz. Hiegegen wird dieser Strauch bei uns in den Gärten Bamberg's und ebenso in Znaym in Mähren etc. zum Zwecke des Verkaufes der Wurzel kultivirt. Die Pflanze, welche einen tiefen guten Boden erfordert, wird da durch junge Seitentriebe vermehrt; nach 4 bis 5 Jahren ist die Wurzel kräftig genug, um im Herbste ausgegraben zu werden. Die

\*) Pharm. Handelsbl. 1882, Nr. 7.



Bamberger Gärtner verkaufen die lange zähe Wurzel zu Kränzen gebunden frisch meistens an die Drogisten Nürnbergs, welche die getrocknete Waare sauber und gleichmässig geschnitten in den Handel bringen.

Der schärflich süß schmeckende Bestandtheil der Süßholzwurzel wurde zuerst im Jahre 1810 von Robiquet\*) bei einer Untersuchung dieser Wurzel abgedondert und mit dem Namen Glycom bezeichnet. Berzelius\*\*), welcher hierauf eine verbesserte Methode zur Darstellung dieses Stoffes bekannt gemacht hat, wählte dafür den jetzt üblichen Namen Glycirrhizin. Berzelius's Darstellungsweise desselben gründet sich auf die Eigenschaft des Glycirrhizins, mit Säuren, vorzüglich Schwefelsäure, Niederschläge zu bilden, denen dann in der weingeistigen Lösung durch ein Alkali die Säure entzogen wurde. In der That entsteht in einem nicht zu verdünnten wässerigen Süßholzauszug beim Vermischen mit Schwefelsäure oder Salzsäure etc. ein starker käseartiger gelblicher Niederschlag, den man einige Zeit lang für eine wirkliche chemische Verbindung des Glycirrhizins mit der angewandten Säure gehalten hat. A. Vogel jun.\*\*\*), welcher das Glycirrhizin zuerst durch Zerlegung seiner Bleiverbindung etc. so rein als möglich dargestellt und analysirt hat, hat die vermeintliche Verbindung mit Schwefelsäure auch analysirt und darin 7,34 Procent Schwefelsäure gefunden. Hingegen habe ich †) zuerst experimentell ganz bestimmt nachgewiesen, dass das Glycirrhizin mit Säuren keine bestimmten Verbindungen eingeht, oder dass, wenn es solche Verbindungen geben würde, diese jedenfalls so locker sind, dass sie durch Wasser gänzlich zerlegt werden können. In der That kann in den durch Schwefelsäure, Salzsäure etc. in Glycirrhizinlösungen entstandenen Niederschlägen keine Spur von Säure etc. mehr entdeckt werden, wenn man sie lange genug mit reinem Wasser ausgeknetet und ausgewaschen hat. Nach meinen Erfahrungen gelingt es sehr leicht, aus dem Niederschlag, den man durch eine Säure in einem zuvor durch Aufkochen und Filtriren vom Albumin befreiten Süßholzaufguss erhält, das reine Glycirrhizin unmittelbar als eine rein gelbe amorphe Masse darzustellen, wenn man ihn nach hinlänglich fortgesetztem Auswaschen mit Wasser trocknet, in starkem Weingeist auflöst, diese Auflösung mit gereinigter Knochenkohle schüttelt und nach dem Filtriren zur Trockne

\*) Ann. de Chim. 72, 143; Trommsdorffs Journ. 19, 1. St. 276.

\*\*) Poggendorffs Annalen 10, 243.

\*\*\*) Journ. f. pr. Chem. 28, 1.

†) Buchners Repertorium 88, 176.



verdampfen lässt. Die Entstehung eines Niederschlages in einer Glycirrhizinlösung durch Säure scheint nur auf der Eigenschaft des Glycirrhizins zu beruhen, in säurehaltigen Flüssigkeiten un- oder schwerlöslich zu sein, denn in dem Masse, als die Säure durch Auswaschen mit Wasser entfernt wird, löst sich das präcipitirte Glycirrhizin theilweise wieder auf und bildet eine dicke gallertartige, in der Wärme wieder dünn werdende Flüssigkeit, in der auf Zusatz von Säure abermals ein Niederschlag entsteht.

Diese meine Beobachtungen über das Glycirrhizin, deren in manchen Sammelwerken gar nicht erwähnt ist, haben durch spätere Versuche von Lade\*), welcher diesen Körper und einige seiner Verbindungen analysirt hat, ihre volle Bestätigung gefunden; auch dieser hat sich überzeugt, dass sich das durch Säuren präcipitirte Glycirrhizin durch verlängertes Kneten und Waschen mit Wasser von der Säure vollkommen befreien lässt. Aber ausführlicher wurde dieser Stoff von v. Gorup-Besanez\*\*) untersucht, welcher erkannte, dass das Glycirrhizin zu den Glykosiden gehört, indem es durch Kochen mit verdünnten Säuren gespalten wird in Zucker und in ein sich ausscheidendes braungelbes Harz, Glycyrretin. Gorup-Besanez hat für das reine Glycirrhizin die Formel  $C_{24}H_{36}O_9$  berechnet. Dieser Stoff ertheilt dem Süssholz nicht nur den intensiven Geschmack und die Wirkung auf die Schleimhaut, sondern auch die gelbe Farbe, welche ihm durch kein Mittel entzogen werden kann. Es ist nicht nur in Wasser und Weingeist, sondern auch in Aether löslich. Leicht und zwar mit tief rothgelber Farbe löst es sich auch in Alkalien, womit es ebenso wie mit anderen Salzbasen Verbindungen eingeht, von welchen diejenigen mit manchen Metalloxyden unlöslich sind. Auf die Eigenschaft des Glycirrhizins, mit Ammoniak eine leicht lösliche Verbindung zu bilden, hat Rump\*\*\*) eine rationelle Methode, den Succus Liquiritiae zu reinigen, gegründet, wovon bei dem Artikel „Succus Liquiritiae depuratus“ näher die Rede ist. Da das Glycirrhizin wegen seines intensiven scharflich süßen Geschmackes die Eigenschaft besitzt, den unangenehmen Geschmack anderer Arzneimittel zu maskiren, so hat man schon angefangen, dasselbe als geschmackverbesserndes Mittel für manche Pulver anzuwenden.

Von den übrigen in der Süssholzwurzel aufgefundenen Bestandtheilen sind namhaft zu machen: Asparagin, Zucker,

\*) Liebig's Annalen **59** 224.

\*\*) Liebig's Annalen **116**, 236; Buchners n. Repertorium **10**, 443.

\*\*\*) Buchners n. Repertorium **4**, 153.



kratzendes Weichharz, Wachs, Stärkmehl, Pektin, Albumin, Aepfelsäure und einige Salze. Ich habe vor einigen Jahren Herrn Pharmaceuten Karl Müller aus Hermannstadt zu Versuchen über die Anwendung der Dialyse zur Pflanzenanalyse als Gegenstand für seine Doctordissertation veranlasst, wobei auch ein bei Digestionswärme bereiteter wässeriger Auszug der Süssholzwurzel der Dialyse unterworfen wurde. Das durch das Pergamentpapier in das vorgeschlagene Wasser Hindurchgegangene ertheilte dem Wasser eine gelbliche Farbe und den eigenthümlichen Süssholzgeruch. Diese Flüssigkeit wurde im Dampfbade eingedampft und der Verdampfungsrückstand zuerst mit kaltem und dann mit heissem Weingeist ausgezogen. Der zur Syrupsdicke eingedampfte weingeistige Auszug schied bei längerem Stehen eine Menge kleiner nadelförmiger Krystalle aus, welche als Mannit erkannt wurden. Die mit Wasser verdünnte Masse gab mit essigsauerm Blei einen Niederschlag, der, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, etwas Glycirrhizin und eine Pflanzensäure lieferte, welche das allgemeine Verhalten der Citronensäure zeigte, während Robiquet Aepfelsäure als Bestandtheil des Süssholzes angibt. Die vom Bleiniederschlag getrennte und vom überschüssigen Blei befreite Flüssigkeit lieferte nach dem Eindampfen und Wiederauflösen des Verdampfungsrückstandes in heissem Weingeiste während des Erkaltens der heiss filtrirten Flüssigkeit noch eine Menge von Mannitkryställchen, während in der Flüssigkeit Zucker (Glykose), woraus auch der vom Weingeist ungelöst gebliebene Theil der Masse grösstentheils bestand, gelöst blieb. Die Frage, ob das aufgefundenene Mannit im Süssholz schon gebildet vorkommt, oder ob es sich erst während der ein Paar Tage dauernden Dialyse aus dem Zucker gebildet hatte, muss einstweilen unentschieden bleiben. Aber Asparagin, welches von Robiquet und Plisson\*) als Bestandtheil des Süssholzes nachgewiesen wurde, konnte hier nicht beobachtet werden.

Im Dialysator selbst hatte sich binnen 24 Stunden eine ziemlich dichte gelbe Gallerte gebildet, welche den anhaltend süssen, etwas kratzenden Geschmack des Glycirrhizins im hohen und reinen Grade besass. Nachdem diese Gallerte auf Leinwand mit kaltem Wasser ausgewaschen, dann getrocknet und zerrieben worden war, wurde sie mit warmem Alkohol behandelt, worin sich ein beträchtlicher Theil löste. Der ungelöst gebliebene Theil verhielt sich bei näherer Prüfung wie Pektinsäure, die sich offenbar während der Dialyse aus dem im Süssholzauszug enthaltenen Pektin gebildet hat. Der in Alkohol lösliche Theil aber blieb beim Verdampfen der filtrirten Flüssigkeit

\*) Journ. de Pharm. 13, 491; Brandes Archiv 26, 289.



sigkeit als gelbe, amorphe, leicht zu Pulver zerreibbare Masse von anhaltend schärflich süßem Geschmack zurück, welche beim Erhitzen vollkommen verbrannt und nach der Behandlung mit gereinigter Knochenkohle in weingeistiger Lösung alle Eigenschaften des reinen Glycirrhizins besass. Die Eigenschaft dieses Stoffes, aus dem wässerigen Süssholzauszug bei der Dialyse in nur geringer Menge durch das Pergamentpapier hindurchzugehen, hingegen nebst Pektinsäure als gallertartiges Gerinnsel ausgeschieden, grösstentheils im Dialysator zurückzubleiben, kennzeichnet das Glycirrhizin als wahre Colloidsubstanz und gibt zugleich ein einfaches Mittel an die Hand, dasselbe leicht im reinen Zustande darzustellen.

Die Pharmakopoe gestattet nicht, dass das spanische Süssholz zur Pulverbereitung verwendet werde.

### Radix Liquiritiae mundata. Süßholzwurzel.

S. Bd. I, S. 226.

Die geschälte Süssholzwurzel heisst auch russisches Süssholz, Radix Liquiritiae rossica s. russica, weil es aus Russland bezogen wird. Gewöhnlich kommt es, von St. Petersburg bezogen, in Bastmatten verpackt in Ballen von ungefähr 150 bis 200 Pfund zu uns. Manche Grosshändler beziehen aber das russische Süssholz gleich direct vom Ural und von anderen Gegenden des asiatischen Russlands, wo Glycirrhiza echinata L. in grosser Menge wächst. Auch die asiatische Türkei producirt viel Süssholz, ob es aber selbst auch von der Species mit stacheligen Hülsen gesammelt wird, vermag ich nicht zu behaupten.

Das russische Süssholz enthält dieselben Bestandtheile wie das spanische, nur ist jenes wegen modificirten anatomischen Baues weit leichter und lockerer als dieses, auch bricht es faseriger und schneidet sich leichter. Einige behaupten, dass es reicher an Glycirrhizin und an Zucker sei, als die spanische Waare und dass es desshalb süßler schmecke, was aber doch nicht sicher festgestellt ist, aber Stärkmehl ist im russischen Süssholz in geringerer Menge vorhanden als im spanischen.

Zur Pulverbereitung, zum Brustthee sowie zum Holzthee und zum Syrupus Liquiritiae soll nur die geschälte russische Süssholzwurzel verwendet werden. Man entferne aber davon die grossen Knollstöcke, welche im Inneren schon hohl und schwärzlich sind.



## Radix Ononidis. Hauhechelwurzel.

S. Bd. I, S. 227.

Da *Ononis spinosa* L. in Deutschland sehr häufig auf unbebauten Feldern und auf dürrem sandigem Boden wächst, so können die Apotheker die Wurzel davon leicht selbst einsammeln lassen, was im Frühlinge oder Herbste geschehen soll. Die von Drogisten bezogene Wurzel ist meistens der Länge nach gespalten.

Der süßlich bittere, beim Kauen etwas brennende oder kratzende Geschmack der Hauhechelwurzel liess bei der botanischen Verwandtschaft der dieselbe und die Süssholzwurzel liefernden Pflanzen vermuthen, dass die Hauhechelwurzel auch Glycirrhizin oder einen diesem analogen Stoff enthalte. Reinsch\*), welcher im Jahre 1842 die Hauhechelwurzel einer ausführlichen chemischen Untersuchung unterworfen hat, fand in der That, dass aus dem wässerigen Auszug der Wurzel durch Schwefelsäure ein Stoff gefällt wird, welcher, auf die bei der Darstellung des Glycirrhizins befolgte Weise von der Schwefelsäure befreit und gereinigt, sich ganz dem Glycirrhizin analog verhielt, von welchem er sich nur durch seinen anfänglich bitteren Geschmack unterschied. Dieser Stoff, welchen Reinsch Ononid genannt hat, setzte sich aus der concentrirten mit Wasser vermischten alkoholischen Lösung als gallertartige, gelbbraune durchsichtige Klümpchen ab und besass im Anfang, wie schon erwähnt, einen stark bitteren Geschmack, welcher sich erst nach Verlauf einiger Minuten in einen lange anhaltenden süßen Geschmack verwandelte. Hlasiwetz,\*\*) welcher später die Hauhechelwurzel chemisch untersucht hat, überzeugte sich, dass die Zusammensetzung des Ononids eine ziemlich wechselnde ist und dass dieser Stoff Verhältnisse zeigt, die es wahrscheinlich machen, dass demselben reines Glycirrhizin zu Grunde liegt und dass man es hier nur mit Produkten einer angehenden Oxydation zu thun hat. Es ist möglich, dass in der bisher noch nicht untersuchten frischen Wurzel wahres Glycirrhizin enthalten sei, welches erst beim Trocknen und Liegen der Wurzel mehr oder weniger verändert wird.

Ein zweiter auch von Reinsch aus der Hauhechelwurzel dargestellter interessanter Bestandtheil ist das Ononin, welches aber nach dem von Reinsch gewählten Verfahren dargestellt mit einer wachsartigen, von Hlasiwetz Onocerin,

\*) Buchners Repertorium 76, 12 u. 78, 18.

\*\*) Wiener Akademie-Ber. 15, 142; Buchners n. Repert. 4, 337.



$C_{12}H_{20}O$ , genannten Substanz gemengt ist, welche aus dem heiss bereiteten und bis zur dünnen Syrupconsistenz concentrirten weingeistigen Auszug der Wurzel beim Erkalten sich in feinen Krystallnadeln ausscheidet. Zur Darstellung des reinen Ononins wählte Hlasiwetz die wässrige Abkochung der Wurzel, aus welcher mittelst Bleizuckerlösung eine gerbsäureähnliche Substanz und das glycirrhizinartige Ononid nebst einer kleinen Menge Citronensäure und stickstoffhaltigen Nebenbestandtheilen gefällt worden waren. Die von diesem Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wurde zur Entfernung des überschüssigen Bleies mit Schwefelwasserstoff behandelt, wobei das niederfallende Schwefelblei das Ononin mit niederriess. Durch Auskochen des getrockneten Niederschlages mit Weingeist wurde ihm das Ononin entzogen, welches dann durch Umkrystallisiren aus mit Thierkohle behandelter weingeistiger Lösung gereinigt wurde. Das Ononin, dessen Zusammensetzung durch die Formel  $C_{30}H_{34}O_{13}$  ausgedrückt werden kann, bildet farblose prismatische Nadeln oder Blättchen, welche geruchlos und geschmacklos, unlöslich in kaltem und nur wenig löslich in kochendem Wasser sind. Die siedende Lösung trübt sich beim Erkalten unter Ausscheidung mikroskopischer büschelförmig vereinigter Nadeln. Aether löst es fast gar nicht, aber vom siedenden Alkohol wird es nach und nach vollständig gelöst. Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, löst es sich mit rothgelber, später kirschroth werdender Farbe, bringt man aber Braunstein hinzu, so wird die Mischung prächtig karminroth. Beim Kochen mit Barytwasser wird das Ononin zerlegt in Ameisensäure und in ein krystallinisches Glykosid, welches, von Hlasiwetz Onospin genannt, beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren in Zucker und Ononetin gespalten wird, welches letztere aus alkoholischer Lösung krystallisirt erhalten werden kann. Wird das Ononin direct mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure erhitzt, so zerfällt es in Glykose und in ebenfalls aus alkoholischer Lösung krystallisirendes Formonetin, welches als mit wasserfreier Ameisensäure gepaartes Ononetin betrachtet werden kann, in welche beiden Stoffe es beim Kochen mit Barytwasser unter Aufnahme von Wasser zerlegt wird.

Ausser den erwähnten Bestandtheilen sind in der Hauhechelwurzel noch gefunden worden: Gummi, Albumin, Stärkemehl, Harz, ein wenig fettes Oel und einige Salze. In der Asche dieser Wurzel sind ausser kohlen-saurem Kali und kohlen-saurem Kalk die übrigen gewöhnlichen Bestandtheile einer Pflanzenasche vorhanden.

Die Hauhechelwurzel wird noch immer als harntreibendes Mittel in Abkochung und unter Theespecies, z. B. mit Folia



Uvae Ursi und Wachholderbeeren verordnet. Sie bildet auch einen Bestandtheil der Species ad Decoctum Lignorum.

### Radix Pimpinellae. Pimpinellwurzel.

S. Bd. I, S. 227.

Die Pharmakopoe gestattet, dass die Pimpinell- oder Bibernellwurzel sowohl von *Pimpinella Saxifraga* als auch von *Pimpinella magna* L. und nicht minder von der schwarzen Varietät von *Pimpinella Saxifraga* gesammelt werde, weil in der That kein wesentlicher Unterschied in den Bestandtheilen und in der Heilkraft der Wurzeln dieser Arten und Abarten besteht. Diese Schirmpflanzen wachsen auf trockenen Wiesen, Triften und sonnigen Hügeln sehr häufig, so dass die Wurzeln davon leicht gesammelt werden können. Die Einsammlung geschehe von älteren Pflanzen im Frühling oder im Spätherbst.

Es fehlt an einer neueren chemischen Untersuchung der Pimpinellwurzel; dieselbe wurde von Bley\*) im Jahre 1826 nach damaliger Art analysirt, welcher daraus bei der Destillation mit Wasser ein auf diesem schwimmendes ätherisches Oel von goldgelber Farbe, durchdringendem unangenehmen Geruche und widerlichem bitterlich anhaltendem kratzendem Geschmack erhielt. Ohne Zweifel bedingt dieses Oel die Wirksamkeit der Wurzel. In dem damit überdestillirten Wasser wurde ein wenig Essigsäure nachgewiesen. Ausserdem fand Bley ein ranzig riechendes schmieriges Fett, scharfes Weichharz, bitteres hartes Harz, Zucker, Gummi, Stärkmehl etc. Offenbar ist das scharfe Weichharz kein reines chemisches Individuum; ich bin überzeugt, dass dasselbe bei der Destillation mit Kalilauge noch darin eingeschlossenes ätherisches Oel liefern würde und dass man bei näherer Untersuchung des Destillationsrückstandes noch mehr als ein Harz finden könnte. Bemerkenswerth ist, dass in den Balsamgängen der schwarzen Varietät ein schön blauer Balsam enthalten ist, der seine Farbe einem blauen ätherischen Oele verdankt, das aber im isolirten Zustande rasch grün und missfarbig wird.

Anstatt der echten Pimpinellwurzel werden aus Unkenntniss bisweilen die Wurzeln von anderen Schirmpflanzen ge-

\*) Trommsdorff's n. Journ. 12, 2. St., 59 und 13, 2 St., 37.



sammelt und als echte Wurzel verkauft, namentlich die Wurzel von *Peucedanum Oreoselinum* Mönch und von *Heracleum Spondylium* L. Die Pharmakopoe gibt die Unterscheidungsmerkmale so genau an, dass bei einigermaßen aufmerksamer Beobachtung besonders des Querschnittes die falschen Wurzeln von der echten leicht unterschieden werden können. Besonders in der Gegend des Mittelrheines, wo *Peucedanum Oreoselinum* häufig wächst, wird die Wurzel dieser Pflanze sogar häufig für Pimpinellwurzel gesammelt und für diese in grossen Quantitäten in den Handel gebracht, worauf Winckler\*) besonders aufmerksam gemacht hat. Ausser den botanischen oder anatomischen Merkmalen besitzen wir aber auch ein ganz sicheres, von Winckler angegebenes chemisches Erkennungszeichen einer solchen Verwechslung, welches sich auf die Gegenwart des von Winckler entdeckten Athamantins in der Wurzel *Peucedanum* (*Athamanta*) *Oreoselinum* und auf die Abwesenheit dieses Stoffes in der echten Pimpinellwurzel oder vielmehr auf das Zerfallen des Athamantins in Baldriansäure und Oreosolon bei Berührung mit concentrirter Schwefelsäure gründet. Man braucht nur die Schnittflächen der beiden Wurzeln mit concentrirter Schwefelsäure zu bestreichen, um den Unterschied sofort zu erkennen, denn bei der Wurzel von *Peucedanum Oreoselinum* ist der auftretende Geruch nach Baldriansäure unverkennbar, während dieser charakteristische Geruch bei echter Pimpinellwurzel nicht wahrgenommen werden kann. Die weingeistigen Extrakte der beiden Wurzeln erscheinen ölig bräunlichgelb, aber dasjenige der wahren Pimpinellwurzel zeichnet sich durch auffallende Schärfe aus und entwickelt, mit Schwefelsäure übergossen, auch keinen Baldriansäuregeruch; das Extract der Wurzel von *Peucedanum Oreoselinum* hingegen schmeckt wenig scharf, sondern mehr bitterlich balsamisch, und beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure macht sich der Geruch nach Baldriansäure fast augenblicklich bemerkbar. Ueber die Pimpinellwurzeln des Handels hat übrigens Berg\*\*) eine lesenswerthe Mittheilung gemacht, woraus wir erfahren, dass die aus Bayern unter der Benennung „*Radix Pimpinellae*“ in den Handel gekommene Wurzel von *Heracleum Spondylium* L. war.

Die Pimpinellwurzel wirkt reizend auf die Schleimhäute; sie wird gebraucht gegen Erschlaffung nach chronischer Ent-

\*) Buchners Repertorium 77, 169.

\*\*) Bonplandia 1860, Nr. 5, 70; Vierteljahresschr. für prakt. Pharm. 10; 46.



zündung der Schleimhaut des Gaumens und des Kehlkopfes, gegen Heiserkeit und zwar als *Species ad Gargarisma*. Ferner gilt sie als ein Mittel zur Beförderung der Verdauung und hiezu benützt man die von der Pharmakopoe aufgenommene *Tinctura Pimpinellae*,

### Radix Pyrethri. Bertramwurzel.

S. Bd. I, S. 228.

Bekanntlich kommen im Handel zwei Sorten von Bertramwurzel vor, wovon die Pharmakopoe die schwächere sogenannte deutsche Bertramwurzel vorschreibt, welche von *Anacyclus officinarum Hayne* gesammelt wird. Diese Synanthere wird besonders in der Gegend von Magdeburg angebaut, von woher sie bezogen wird. Die zweite Sorte, römische Bertramwurzel genannt, ist die viel dickere Wurzel von *Anacyclus Pyrethrum De Cand.* und diese Art wächst im nördlichen Afrika und an den südlichen Küsten des mittelländischen Meeres. Diese Waare wird meist von Livorno bezogen, aber da sie sehr häufig alt und verlegen und von Insekten zerfressen ist, so soll sie nach Anordnung der Pharmakopoe verworfen werden. Uebrigens sind beide Wurzeln sehr scharf, beim Kauen im Munde brennend und vermehrte Speichelabsonderung bewirkend und nach den bisherigen Erfahrungen enthalten beide auch die gleichen Bestandtheile.

Wie viele Pflanzentheile wurde auch die Bertramwurzel von John\*) einer chemischen Untersuchung unterworfen, welche aber mit Ausnahme des Nachweises von Jnulin kein näheres Interesse mehr darbietet. Dann wurde sie und zwar die römische Wurzel von Gautier\*\*) untersucht, nach welchem der wirksame Bestandtheil ein durch Aether oder Alkohol in einer Menge von 5 Procent ausziehbares fixes Oel, begleitet von Spuren ätherischen Oeles, ist. Hierauf hat Parisel\*\*\*) chemische Versuche über die Bertramwurzel bekannt gemacht. Dieser erkannte den scharfen Stoff als ein Weichharz, welches er Pyrethrin nannte. Zuletzt hat Koene†) sich mit dieser

\*) Dessen chemische Schriften 4, 126.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. 8, 99; Trommsdorffs n. Journ. 3, 1 Abth., 375.

\*\*\*) Journ. de Pharm. 19, 251; Liebigs Annalen 9, 327.

†) Liebigs Annalen 16, 66.



Sache beschäftigt und sich überzeugt, dass, was wohl erwartet werden konnte, das Pyrethrin Parisels nicht einfach ist, denn er konnte es durch Behandlung mit Aetzkalilauge zerlegen in eine braune sehr scharfe, harzartige, in Aetzlauge unlösliche Substanz, in ein dunkelbraunes scharfes, in Kalilauge lösliches Oel und in ein gelbes scharfes, ebenfalls in Aetzlauge lösliches Oel, welches in Terpenthinöl und anderen ätherischen Oelen unlöslich ist und dadurch vom anderen Oel getrennt werden konnte. Aus 100 Theilen der Wurzel wurden erhalten von der harzartigen Substanz 0,95, vom ersteren Oel 1,60 und vom zweiten 0,35. Ausserdem gummiartiger Stoff 9,40, Inulin 57,70, Salze nebst Kieselsäure, Eisen- und Manganoxyd 7,60 und Spuren von Gerbstoff. Wenn die Bertramwurzel wirklich ätherisches Oel enthält, so kann dessen Menge, dem Gerüche nach zu urtheilen, nur eine sehr geringe sein.

Die Bertramwurzel wird nur mehr als reizendes, speichelziehendes Mittel gegen Zahnschmerzen gebraucht. Am besten eignet sich hiezu eine ziemlich concentrirte weingeistige Tinktur etwa im Verhältniss von 1:5, welche man zur Lähmung des Zahnervens mittelst Baumwolle in den hohlen Zahn bringt. Auch als Kaumittel benützt man die Wurzel nicht nur bei rheumatischem Zahnschmerz, sondern, obwohl selten, auch bei Lähmung der Zunge.

### Radix Ratanhae. Ratanhawurzel.

S. Bd. I, S. 228.

Die Wurzel der in Peru einheimischen *Krameria triandra* ist zwar in Europa schon seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts bekannt, aber sie wurde erst im Jahre 1818 durch die Bemühungen des Herrn Commerzienrathes Friedrich Jobst und des Herrn Medizinalrathes Dr. von Klein in Stuttgart, welche die bis dahin in England, Holland und Frankreich erschienenen Abhandlungen hierüber übersetzt und als besondere Schrift herausgegeben haben, recht in Aufnahme gebracht. Man schrieb früher den Namen dieser Droge so wie er ausgesprochen wird, nämlich Ratanhia, jetzt aber schreibt man dafür Ratanha in der Annahme, dass das Wort spanischen Ursprunges sei, was aber doch nicht der Fall zu sein scheint; es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, dass das Wort der Sprache jener Gegenden entlehnt sei, wo der genannte Strauch wächst. Wenn der spanische Ursprung des Wortes richtig wäre, müsste Ratanha allerdings wie Ratanhia ausgesprochen werden, aber selbst die spanische Pharmakopoe von 1865 schreibt Ratania.



Die Pharmakopoe schreibt vor, dass nur die aus Peru gebrachte, im Handel auch Payta-Ratanhia genannte Wurzel zur Anwendung komme, welche in der Pharmakopoe hinreichend charakterisirt ist. Nur die Bezeichnung der Farbe der Rinde, welche nach der Pharmakopoe zimtfarbig ist, scheint mir einer Korrektur zu bedürfen, denn nach meinem Dafürhalten ist die Rinde der Ratanhiawurzel nicht zimtbraun, sondern dunkel braunroth. Da das Wirksame der Wurzel seinen Sitz in der Rinde hat, so sehe man darauf, dass die Waare nicht zum Theil entrindet, sondern dass der Holzkörper ganz und gar mit der Rinde umgeben sei, welche wenigstens sechsmal dünner als das Holz ist. Einige Zeit war auch die Wurzelrinde allein käuflich zu haben, was aber jetzt nicht mehr der Fall zu sein scheint.

Von den verschiedenen chemischen Untersuchungen, der Ratanhiawurzel sei nur derjenigen von Wittstein\*) erwähnt, weil sie die neueste und ausführlichste ist. Derselbe hat zweckmässiger Weise nur die Wurzelrinde mit Vernachlässigung des ohnehin geschmacklosen und unwirksamen holzigen Kernes in Untersuchung genommen. Beim Abschälen erhielt er beinahe 56 Proc. Rinde und etwas über 44 Proc. holzige Theile. Er überzeugte sich, dass die in der Rinde vorkommende und durch Aether ausgezogene Gerbsäure, welche zu den eisengrünenden gehört, der Catechugerbsäure zwar sehr ähnlich, aber damit doch nicht identisch sei, wesshalb sie den Namen Ratanhiagerbsäure erhalten hat. Aber bei der trockenen Destillation liefert auch diese Säure Brenzcatechin, wie auch Eissfeld\*\*) gefunden hat. Diese Säure, deren Menge gegen 20 Proc. beträgt, gehört zu den Glykosiden, denn beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure wurde sie zerlegt in sich ausscheidendes Ratanhiaroth, welches auch schon in der Wurzelrinde enthalten ist, und in Glykose. Ausser diesen beiden Hauptbestandtheilen fanden sich in der Wurzelrinde noch gummige und extraktartige Materie, Wachs, Zucker, Stärkmehl und oxalsaurer Kalk. Aber Gallusäure, welche Peschier\*\*\*) bei einer früheren Untersuchung der Ratanhiawurzel gefunden haben wollte, konnte von Wittstein nicht wahrgenommen werden, und ebensowenig die von Peschier als eigenthümlich beschriebene Krameriasäure. Diese Säure war nach Wittsteins Meinung wohl nichts anderes als Tyrosinschwefelsäure oder Schwefelsäure mit anhängendem

\*) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 3, 348 und 485.

\*\*) Liebigs Annalen 92, 109.

\*\*\*) Journ. de Pharm. 6, 34; Trommsd. n. Journ. 4, 2 St., 176.



Tyrosin, welchen Stoff er zwar nicht in der Wurzelrinde, wohl aber im amerikanischen Ratanhiaextrakt aufgefunden hat. Wenigstens erhielt er aus der mit Leim, Eisensulfat und Kalk behandelten kalt bereiteten wässerigen Lösung dieses Extraktes nach dem Concentriren krystallinische warzige Anhäufungen, welche das Verhalten des Tyrosins zeigten, obwohl Ruge\*) der Meinung ist, dass dieser Körper nicht identisch, sondern homolog mit dem Tyrosin sei, wesshalb er ihm den Namen Ratanhin gegeben hat.

Ungefähr 50 Jahre lang kannte man bei uns nur die peruanische Ratanhiawurzel, bis dieselbe eine Zeit lang wegen Mangels an Zufuhr im Handel fast ganz verschwand und durch die Wurzeln von anderen auch in Südamerika wachsenden Krameria-Arten ersetzt wurde, von welchen Wurzeln die Pharmakopoe diejenigen von Granada, Texas und Brasilien, welche alle mit dickerer Rinde versehen sind, namhaft macht. Ueber diese anderen Sorten Ratanhiawurzel sind wir besonders unterrichtet worden durch die Aufsätze von Mettenheimer\*\*), von Berg\*\*\*) und von Flückiger†). Namentlich hatte von den anderen Ratanhiasorten diejenige von Savanilla oder Neugranada die echte peruanische Wurzel während einiger Zeit fast ganz vom Markte verdrängt. Aber man kann die Savanilla-Ratanhia, welche von Krameria Ixina L. abgeleitet wird, schon beim ersten Anblick von der peruanischen Wurzel unterscheiden, denn abgesehen von der dickeren Rinde ist bei der Savanilla-Ratanhia die Epidermis nicht dunkel braunroth, sondern wie mit einem grauweissen Staub bedeckt, unter welchem die braunrothe Farbe durchschimmert, wodurch die Oberfläche ein mattes Aussehen und eine ins Violette fallende Färbung erhält. Ausserdem sieht man von der Savanilla-Ratanhia in der Regel nur die einfach wellenförmig hin und her gebogenen federkielartigen längsfurchigen und mit Querrissen versehenen Wurzeläste.

Wittstein††) hat die Savanilla-Ratanhiawurzel ebenfalls chemisch untersucht. Hierbei erkannte er als wesentlichen Unterschied zwischen dieser und der peruanischen Wurzel die Menge des grösstentheils aus Gerbsäure bestehenden ätherischen Extraktes, denn während die officinelle Wurzel 17,8 Proc.

\*) Vierteljahresschr. d. naturforsch.-Gesellsch. in Zürich 6, 3. Heft.

\*\*) Jahrb. f. pract. Pharm. 23, 193 u. 26, 358.

\*\*\*) Zeitschr. d. allgem. österr. Apothekervereines 1865, Nr. 4; Buchn. n. Repert. 14, 468.

†) Schweizerische Wochenschr. für Pharm. 1869, Nr. 30; Buchn. n. Repert. 18, 652.

††) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 6, 507.



solchen Extraktes gab, wurden aus der Savanillawurzel nur 3,2 Proc. davon erhalten. Hingegen ist die Savanillawurzel reicher an in Weingeist löslichen Bestandtheilen, denn es wurden aus der mit Aether erschöpften Wurzel 34 Proc. weingeistigen Extraktes erhalten, wogegen die mit Aether erschöpfte officinelle Wurzel nur 17 Proc. solchen Extraktes lieferte. Es war nicht möglich, die Gerbsäure aus der Savanilla-Ratanhia im reinen Zustande darzustellen, aber trotzdem kann man behaupten, dass die darin vorhandene Gerbsäure entweder eine andere als die Ratanhiagerbsäure aus der peruanischen Wurzel ist, oder dass diese von einer zweiten Säure begleitet ist, welche die Eigenschaft besitzt, mit Eisensalzen eine blaue Reaction hervorzubringen. Uebrigens ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, dass die Savanilla-Ratanhia eine andere Wirkung habe als die peruanische, beide wirken rein adstringierend.

Die Ratanhiawurzel wird bei uns selten angewendet, weil wir an einheimischen adstringirenden Mitteln keinen Mangel haben. Die Pharmakopoe hat davon zwei Präparate aufgenommen, nämlich Extractum und Tinctura Ratanhae.

### Radix Rhei. Rhabarber.

S. Bd. I, S. 228.

Die Pharmakopoe gibt an, dass die asiatische Rhabarber von unbekanntem chinesischen Arten der Gattung Rheum stamme. Man hat von diesen Arten Rheum palmatum L., Rh. Emodi Wallich, Rh. compactum L., Rh. undulatum L. und andere bezeichnet; so viel ist gewiss, dass alle diese Arten sehr dicke Wurzelstöcke mit den gleichen Bestandtheilen nur in etwas verschiedenen quantitativen Verhältnissen haben, die wohl alle zu medizinischer Benutzung hergerichtet und als Rhabarber in den Handel gebracht werden können. Es geht eben mit dieser Droge ebenso wie mit der Enzianwurzel, welche auch von mehreren Arten der Gattung Gentiana gesammelt werden kann, oder wie mit dem Lapathum, welche Wurzel, so lange sie officinell war, auch von mehr als einer Art der Gattung Rumex gegraben wurde. Hinsichtlich der echten chinesischen Rhabarber wissen wir aber nun aus einer sehr lesenswerthen, auch über die Geschichte des asiatischen Rhabarberhandels viele Belehrung gewährenden Abhandlung Flückigers\*), dass Rheum officinale Baillon die Mutter-

\*) Buchn. n. Repertorium 25, 1.



pflanze dieser Waare sei. Es haben sich nämlich in neuester Zeit französische Missionäre in China das Verdienst erworben, die Rhabarberpflanze im südöstlichen Tibet aufzusuchen, aber erst 1867 gelang es Dabry, dem französischen Consul in Hankow, lebende Wurzeln an die Société d'acclimatation in Paris zu befördern, welche trotz ihres sehr üblen Zustandes bei der Ankunft zur Entwicklung gebracht werden konnten. Baillon\*) erkannte die daraus gezogene Pflanze als eine neue Art und beschrieb sie alsbald unter obigem Namen. Hanbury, welcher sich inzwischen die Pflanze aus Paris verschafft hatte, schickte im Sommer entwicklungsfähige Triebe davon an Flückiger, welcher sie in dem Garten des pharmaceutischen Institutes der Universität Strassburg anpflanzte, wo das Gewächs im Sommer 1875 zur Blüthe kam. Eine nach dem Leben verfertigte sehr gute Abbildung hat Flückiger seiner Abhandlung beigegeben. Es ist diess eine sehr stattliche elegante Pflanze, die einen wahren Schmuck grösserer Rasenplätze abgeben wird und in Deutschland sehr gut fortkommen scheint.

Es wurde auch Sorge getragen, Rheum officinale den Besitzern der grossen Rhabarberpflanzungen in Bodincott in Oxfordshire, H. H. Rufus Usher u. Söhnen, welche die dort kultivirte Rhabarber (wahrscheinlich Rheum Rhaponticum L.) mit Sorgfalt behandeln, mitzuthellen. Dieselben haben dann die Wurzeln davon in derselben sorgfältigen Weise geschält und getrocknet, in welcher sie ihre Rhabarber für den Handel herzustellen gewohnt sind, und sie haben damit ein Resultat erzielt, welches zu der Hoffnung berechtigt, dass man von genannter Pflanze auch in Europa eine Rhabarber werde gewinnen können, welche ganz die Merkmale echter chinesischer Waare an sich trägt.

Früher gab es im Handel verschiedene Rhabarbersorten, und namentlich hatte man, von den europäischen Sorten, der österreichischen und englischen Rhabarber etc. abgesehen, ausser der auf dem Seewege zu uns gelangenden chinesischen Rhabarber die auf dem Landwege aus Hochasien über Russland eingeführte russische oder moskowitzische Rhabarber, die in der Pharmakopoe auch noch aufgeführt ist. Aber gegenwärtig kommt aus Asien nur noch eine einzige Sorte dieser Droge, welche vorzüglich von Rheum officinale gesammelt wird und zwar ist der Centralpunkt für die Ausfuhr dafür die riesige Handelsstadt Hankow in der chinesischen Provinz Hupe am obern Kiangflusse, von wo sie auf der Wasserstrasse an die See und zwar nach Shanghai, dem Stapelplatze des unge-

\*) Adansonia 10 (1868), 246.



heuren Kiangstromgebietes gelangt. Aber auf welchem Wege die asiatische Rhabarber auch zu uns kommen möge, man sehe darauf, dass man nur eine gute Waare erhalte. Diese ist leicht zu erkennen. Die Stücke müssen geschält und äusserlich lebhaft gelb, schwer, mithin von sehr dichtem, nicht schwammigem Gewebe sein. Auf der durch Zerschlagen gewonnenen frischen Bruchfläche sollen sie stark marmorirt, röthlich und weiss gestreift, aber mit vorherrschenden rothen Streifen erscheinen. Beim Kauen müssen sie zwischen den Zähnen knirschen und den Speichel gelb färben. Der Geschmack sei der eigenthümliche schleimig zusammenziehend bittere im hohen Grade und der Geruch der ebenfalls eigenartige starke Rhabarbergeruch.

Die Pharmakopoe verbietet den Gebrauch der in Europa gewonnenen Rhabarber. Es wurde schon oben erwähnt, dass namentlich in Oxfordshire in England grosse Rhabarberpflanzungen zum Zweck der Verwendung des Wurzelstockes als Droge existiren, aber die dort gewonnene und auf den Markt gebrachte Rhabarber geht zuverlässigen Mittheilungen zufolge fast ganz nach aussereuropäischen Ländern, auch unterscheidet sie sich wesentlich von der officinellen chinesischen Rhabarber, denn sie ist nur an der Peripherie deutlich gestrahlt, dann gegen die Mitte zu weiss und roth punktirt, ohne strahlige Figuren. Der Geruch ist etwas verschieden von demjenigen der chinesischen Rhabarber, der Geschmack weniger bitter, mehr schleimig und adstringirender, auch erscheinen die Stücke schwammiger, von mehr weicher Textur und desshalb leichter zerbrechlich. Aber hat die europäische Rhabarber auch einen viel geringeren medicinischen Werth als die chinesische? Die Erfahrungen von Radius\*) bestätigen diess keineswegs. Der ausgezeichnete Leipziger Pharmakolog und Arzt hat sich vielmehr in seiner Praxis von den guten Wirkungen der englischen Rhabarber genügend überzeugt und er empfiehlt die Anwendung derselben um so mehr, als sie viel billiger ist als die chinesische Rhabarber.

Die Rhabarber ist schon häufig chemisch untersucht worden, zuletzt am gründlichsten von Schlossberger und Döpping\*\*). Als der hervorragendste Bestandtheil derselben muss der gelbe Farbstoff bezeichnet werden, welcher früher verschiedene Namen geführt, aber, nachdem seine Identität mit dem gelben Farbstoff der gelben Wandflechte, *Parmelia parietina* Spr. nachgewiesen worden war, die jetzige Benennung *Chrysophan-*

\*) Buchners n. Repertorium 20, 357.

\*\*\*) Liebig's Annalen 50, 196.



säure erhalten hat. Dieser schöne Körper bildet den gelben Inhalt der Markstrahlen und scheint in diesen im amorphen und sogar flüssigen Zustand vorzukommen, allein im isolirten Zustande krystallisirt die Chrysophansäure aus ihrer alkoholischen Lösung in orangegelben goldglänzenden Nadeln, welche von wässerigen Alkalien mit schön rother Farbe gelöst werden. Die Zusammensetzung der Chrysophansäure wird durch die Formel  $C_{14}H_{10}O_4$  ausgedrückt. Aus den Versuchen von Schroff\*) muss geschlossen werden, dass auch die reine Chrysophansäure dieselben purgirenden Eigenschaften wie die Rhabarber besitzt, indem sie in einer Gabe von 0,5 Grm. ohne den Darmkanal zu schwächen und ohne schmerzhaftes Gefühl hervorzubringen, breiartige Stuhlentleerungen veranlasst. Bei diesen Versuchen hat sich Schroff überzeugt, dass die Chrysophansäure in den Harn übergeht.

Ich war schon lang der Ueberzeugung, dass die Chrysophansäure, welche man aus der Rhabarber erhält, nicht in ihrer ganzen Menge, sondern nur theilweise im freien Zustande in dieser Wurzel enthalten ist, denn in einem wässerigen Rhabarberauszug befindet sich viel mehr Chrysophansäure, als in der vorhandenen Wassermenge gelöst sein kann, und wenn sich der Auszug durch längeres Stehen zersetzt und sauer wird, oder wenn man ihn mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure mischt, so wird ein gelber Niederschlag gebildet, welcher zum grossen Theil aus Chrysophansäure besteht. Die Lücke, welche in dieser Hinsicht Schlossberger und Döpping gelassen haben, wurde später von Kubly\*\*) auszufüllen gesucht. Dieser hat aus der Rhabarber ausser einem farblosen Krystalle bildenden Körper, welcher zur Wirksamkeit kaum etwas beiträgt, den von ihm Chrysophan genannten Bitterstoff der Rhabarber isolirt, welcher als ein Glykosid erkannt wurde, das beim Erhitzen der wässerigen Lösung mit Schwefelsäure oder Salzsäure in Zucker und Chrysophansäure zerlegt wird. Uebrigens bildet das Chrysophan, welches in dem zur Fällung der Gerbsäure mit überschüssigem essigsaurem Blei behandelten Auszuge gelöst bleibt und mit dem bei Behandlung des Filtrates mit Schwefelwasserstoff gebildeten Schwefelblei niederfällt und diesem durch Auskochen mit Alkohol entzogen werden kann, ein dem Goldschwefel ähnliches orangefarbiges in Wasser und Weingeist lösliches krystallinisches Pulver von rein bitterem Geschmack. Fertig gebildete Chrysophansäure hat Kubly stets nur in sehr

\*) Wochenblatt der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1856, Nr. 16 und 17; Buchn. n. Repert. 5, 392.

\*\*) Buchners n. Repertorium 17. 214.



geringer Menge in einem wässerigen Auszug der Rhabarber vorgefunden.

Ausser der Chrysophansäure haben Schlossberger und Döpping drei Harze aus der Rhabarber erhalten, wovon sie das eine Aporetin, (Absatz aus dem Harze), das zweite Phäoretin (Braunharz) und das dritte Erythoretin (roth-werdendes Harz) nannten. Das Aporetin wird aus weingeistiger Lösung durch Aether gefällt und löst sich in Ammoniak und Kalilauge mit brauner Farbe, aus welchen Lösungen es durch Säuren in braunen Flocken präcipitirt wird. Das Phäoretin ist gelbbraun, in Aether äusserst schwer löslich, aber leicht löslich in Weingeist und Alkalien. Aus der alkalischen Lösung, welche intensiv rothbraun ist, wird es durch Mineralsäuren mit gelber Farbe gefällt; in Essigsäure ist dieses Harz auch mit gelber Farbe löslich. Das Erythoretin stellt zerrieben ein gelbes in Weingeist und Aether leicht lösliches Pulver dar, welches mit Kali und Ammoniak prachtvoll purpurrothe Verbindungen eingeht, woher es den Namen erhalten hat. Aus seinen alkalischen Lösungen wird es durch Säuren in gelben Flocken gefällt. Dann wurde von Warren de la Rue und Hugo Müller\*) als Begleiter der Chrysophansäure noch ein anderer, von ihnen Emodin genannter Farbstoff der Rhabarber aufgefunden, welcher in Benzol schwerer, aber in Alkohol leichter löslich ist als die Chrysophansäure und aus letzterer Lösung in langen spröden, tief orangefarbenen bis rothen concentrisch gruppirten Prismen krystallisirt. Nach Rochleder\*\*) lässt sich das Emodin von der Chrysophansäure am besten durch siedende Sodalösung trennen und dann aus dieser Lösung durch Säuren als gelbe Flocken fällen, welche durch Umkrystallisiren aus heisser weingeistiger Lösung das reine Emodin, dessen Formel  $C_{40}H_{30}O_{13}$  sein soll, liefern.

Zu den Hauptbestandtheilen der Rhabarber muss ferner die Gerbsäure gezählt werden, welche von Kubly als eigenthümlich erkannt und desshalb Rheumgerbsäure genannt worden ist. Dieselbe bildet sogar den überwiegenden Bestandtheil dieser Wurzel; Eisenoxydsalze werden von ihr schwarzgrün und essigsames Blei weissgrau gefällt; auch Leim und Albumin werden aus ihren Auflösungen von ihr niedergeschlagen. Zu den Eigenthümlichkeiten der Rheumgerbsäure gehört besonders ihr Verhalten gegen verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure, wodurch sie in kochender wässeriger Lösung in Glykose und in ein intensiv rothbraunes Pulver, welches den Namen Rheum-

\*) Chem. Soc. Qu. Journ. 10, 298; Journ. f. pr. Chem. 73, 433.

\*\*) Wiener Akad. Ber., 2. Abh. 60, 156.



säure erhielt, gespalten wird. Eine ähnliche Zerlegung wird auch durch Alkalien bewirkt. Die Rheumsäure scheint auch schon fertig gebildet in der Rhabarber vorzukommen; sie schmeckt auch rein zusammenziehend, aber weniger stark als die Rheumgerbsäure; in kaltem Wasser ist sie nur sehr wenig löslich, dagegen ist sie löslich in heissem Wasser und Weingeist, unlöslich in Aether. Gallussäure, welche Schloßberger und Döpping und auch Andere als Bestandtheil der Rhabarber bezeichnen, ist nach Kubly's Beobachtung nicht darin enthalten.

Die Rhabarber zeichnet sich auch durch einen grossen Gehalt an Zucker und an Stärkmehl aus. Ersterer krystallisirt weder aus einer wässerigen, noch aus einer weingeistigen Lösung, er ist direct gährungsfähig und reducirt aus alkalischer Lösung Kupferoxyd zu Kupferoxydul; er gehört demnach zur Gattung Glykose. Ein wesentlicher Bestandtheil einer guten Rhabarber ist ferner der oxalsaure Kalk, welcher darin in Krystalldrüsen vorkommt und nebst der Stärke das Knirschen zwischen den Zähnen beim Kauen der Wurzel verursacht. Von diesem Salze rührt auch wenigstens zum Theil die grosse Menge kohlen-sauren Kalkes her, welche man in der Asche der Rhabarber antrifft. Ausserdem enthält die Asche auch Kali, etwas Natron, Magnesia, Eisenoxyd, Chlor, Schwefelsäure und Kieselsäure. Endlich können noch Pektin, Albumin und ein wenig Fett als Bestandtheile der Rhabarber angegeben werden.

Die Rhabarber verdankt ihre schätzenswerthe Eigenschaft in gehöriger Gabe eröffnend durch breiige gallige Stuhleerungen und zugleich tonisch als Stomachicum zu wirken, sicherlich nicht einem einzigen Bestandtheile, sondern dem Zusammenwirken mehrerer ihrer Bestandtheile, von welchen zur purgirenden Wirkung das so leicht in Chrysophansäure und in Zucker sich zersetzende Chrysophan wohl das meiste beiträgt. Ausser dem Pulver, welches in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werden muss, werden die wässerige und die weinige Rhabarbertinktur und für Kinder Syrupus Rhei am meisten gebraucht. Extractum Rhei und Extractum Rhei compositum dienen bisweilen zur Pillenbereitung.

### Radix Saponariae. Seifenwurzel.

S. Bd. I, S. 229.

Die Seifenwurzel wird, weil man sie medicinisch nicht mehr benützt, in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen. Ihr Hauptbestandtheil, das Saponin, welcher nach den neuen Versuchen einiger Pharmakologen



giftig wirken kann und dadurch an Interesse gewonnen hat, wird leichter aus der aegyptischen Seifenwurzel von *Gypsophila Struthium L.* oder aus der Rinde von *Quillaja Saponaria Molina*, worin es in grösserer Menge enthalten ist, als aus unserer einheimischen Seifenwurzel dargestellt. Aus letzterer Wurzel wurde es zuerst im Jahre 1809 von Apotheker Schrader\*) in Berlin ausgezogen; damals nannte man dasselbe Seifenstoff.

Um das Saponin, welches vor einigen Jahren von Apotheker Le Beuf\*\*) in Bayonne zur Bereitung seifenartiger Emulsionen und namentlich zur Emulsionirung des Steinkohlentheeres empfohlen wurde, darzustellen, koche man eine der genannten saponinhaltigen Drogen im grob gepulverten oder klein zerschnittenen Zustande in einem Glaskolben mit ungefähr der sechsfachen Menge Weingeist und filtrire kochend heiss. Das während des Erkaltes ausgeschiedene Saponin, welches in kaltem Weingeist viel schwieriger als in heissem löslich ist, sammle man nach 24 Stunden in einem Filtrum und wasche es mit Weingeist, dem man, um die Löslichkeit des Saponins zu vermindern, mit  $\frac{1}{4}$  seines Volumens Aether gemischt hat, aus. Zuletzt werde es getrocknet und zerrieben. Das auf diese Weise dargestellte Saponin stellt ein weisses Pulver von anfangs süslichem, dann anhaltend scharfem und kratzendem Geschmack dar, dessen Staub heftig zum Niesen reizt. Seine wässrige Lösung schäumt auch bei starker Verdünnung stark. Die übrigen Eigenschaften dieses Glykosides findet man in den chemischen Werken beschrieben.

Die Seifenwurzel galt früher als blutreinigendes Mittel; sie wurde gegen chronische Hautausschläge, Syphilis etc. meist in Abkochung verordnet.

### Radix Sarsaparillae. Saßaparille.

S. Bd. I, S. 230.

Von den verschiedenen, in den pharmakognostischen Werken beschriebenen Sassaparillesorten gibt man derjenigen den Vorzug, welche unter dem Namen Honduras-Sassaparille, oder richtiger Sarsaparille im Drogenhandel vorkommt und von den in Centralamerika wachsenden Smilax-Arten gesammelt wird. Sie wird in verschiedener Verpackung geliefert,

\*) Gehlens Journ. 8, 548.

\*\*) Buchn. n. Repert. 8, 541.



meist in Bündeln und noch mit dem Wurzelstock versehen, welcher aber von dem Gebrauche der Wurzel entfernt werden muss. Man soll, wie der Entwurf zur neuen Ausgabe der Pharmakopoe fordert, nur die ungefähr 7 dm. langen und 4 mm dicken Wurzeln zur Anwendung bringen. Dieselben sind ziemlich gleichmässig cylindrisch, zum Theil längsfurchig, gewöhnlich nicht verästelt, von bräunlichgrauer, bisweilen beinahe gelbröthlicher Färbung. Der dichtgeschlossene, braune schmale Kreis der Endodermis zeigt sich auf dem Querschnitte umgeben von einem weit breiteren, rein weissen stärkmehltreichen Rindengewebe. Die Sarsaparille schmeckt schleimig, dann kratzend. Die Pharmakopoe lässt die aus Mexiko bezogene, tief gefurchte, mit zusammengeschrumpfter und dünner Mittelrinde und etwas starkem Holzkörper versehene Wurzel (Sarsaparille von Vera-Cruz) und ebenso jede zerschlitzte, magere oder dem Stroh nicht unähnliche Wurzel verwerfen. Wenn aber der Geschmack ein Fingerzeig für den Grad der Wirksamkeit der verschiedenen Sarsaparillesorten ist, so muss angenommen werden, dass die Sarsaparille von Vera-Cruz ebenso wirksam wenn nicht wirksamer als diejenige von Honduras ist, indem der kräftigere kratzende Geschmack der ersteren Sorte einen grösseren Gehalt an wirksamem Bestandtheil andeutet, wogegen das in der Honduras Sarsaparille in so grosser Menge vorhandene indifferente Stärkmehl in der Vera-Cruzer-Sorte nur in geringer Menge enthalten ist. Uebrigens ist die Sarsaparille von Vera-Cruz gewöhnlich mit starken Wurzelstöcken und langen Stengelresten besetzt, durch anhängende Erde und Steinchen verunreinigt und bisweilen sogar verschimmelt.

Der Hauptbestandtheil der Sarsaparille, welcher ihren kratzenden Geschmack und wohl auch die Wirksamkeit bedingt, ist das dem Saponin ähnliche Smilacin, welches auch noch andere Namen, wie Pariglin, Parillinsäure, Salseparin erhalten hat. Um diesen Stoff darzustellen, ist es wohl am einfachsten, wenn man die kleinzerschnittene Wurzel mit kochendem Weingeist auszieht und von der heiss filtrirten Tinktur etwa  $\frac{7}{8}$  des Weingeistes abdestillirt, dann den Destillationsrückstand warm mit Thierkohle behandelt und das Filtrat der Ruhe überlässt, wobei sich das Smilacin als körniges Pulver ausscheidet. Dasselbe wird auf einem Filtrum gesammelt und am besten mit Aetherweingeist abgewaschen, dann getrocknet. Sollte es noch nicht weiss sein, so müsste es durch nochmaliges Lösen in heissem Weingeist und Behandlung der Lösung mit Thierkohle gereinigt werden. Das reine Smilacin scheidet sich aus weingeistiger Lösung gewöhnlich als weisse, aus feinen Nadeln bestehende warzenförmige Anhäufungen aus.



In kaltem Wasser ist es nur in sehr geringer Menge löslich, reichlicher wird es von kochendem Wasser aufgelöst, welche Lösung beim Schütteln schäumt. Auch von wässerigen Alkalien wird es aufgelöst, aber in Aether ist es unlöslich. Das Smilacin ist schon öfter der Elementaranalyse unterworfen worden, aber trotzdem konnte dafür noch keine feststehende Formel berechnet werden. Wahrscheinlich gehört das Smilacin auch zur Gruppe der Glykoside, was aber erst durch weitere Versuche bestimmter bewiesen werden muss. Man erhält davon 1 bis 2 Procent je nach der Sarsaparillesorte; diejenige von Vera-Cruz liefert davon mehr als die Sarsaparille von Honduras.

In manchen Sarsaparillesorten und namentlich in derjenigen von Honduras bildet das Stärkmehl den quantitativ vorherrschenden Bestandtheil. Die Stärkekörnchen haben ihren Sitz in der Rinde und im Mark und ihre Menge soll manchmal über 50 Procent betragen können. Aber in mancher Sarsaparille und besonders in derjenigen von Vera-Cruz tritt das Stärkmehl wie schon erwähnt, sehr zurück, was, wie es scheint, durch allmähliche Umwandlung desselben in Dextrin in der Wurzel geschieht, woher es kommen mag, dass stärkmehlarme Sorten mehr Extrakt liefern als stärkmehlreiche. Ausser dem Smilacin und dem Stärkmehl nebst dem daraus entstehenden Dextrin enthält die Sarsaparille auch harzartige Bestandtheile und Spuren ätherischen Oeles nebst den gewöhnlichen Pflanzenstoffen.

Die Sarsaparille stand als blutreinigendes und diaphoretisches Mittel gegen chronische Hautausschläge und besonders gegen Syphilis lange in grossem Ansehen, was aber jetzt bedeutend gesunken ist, obwohl sich kaum bestreiten lässt, dass durch anhaltende Vermehrung der Ausscheidungen durch Haut und Nieren bei längere Zeit fortgesetztem Gebrauche der Sarsaparille auch die gewünschte Heilung herbeigeführt werden könne. Die passendste Form zur Anwendung ist die Abkochung; die Pharmakopoe hat die Vorschriften aufgenommen zur Bereitung von Decoctum Sarsaparillae compositum und Syrupus Sarsaparillae compositus.

### Radix Scammoniae. Scammoniawurzel.

S. Bd. I, S. 230.

Die Scammoniawurzel wurde zuerst und zwar im Jahre 1863 durch das Haus Mac Andrew in London aus Kleinasien zur Bereitung des Harzes eingeführt. Da das bei den älteren Aerzten sehr beliebte Scammonium, welches bekanntlich aus



dieser Wurzel in Kleinasien gewonnen wird, so stark verunreinigt und verfälscht in den Handel kommt, dass es eines der unsichersten Medicamente geworden ist, so kam man auf den glücklichen Gedanken, die Wurzel von *Convolvulus Scammonia L.* nach Europa und zwar zunächst nach England kommen zu lassen, damit man bei uns selbst das Harz daraus von erwünschter Reinheit darstellen könne. Zu diesem Zwecke ist denn die Scammoniwurzel auch in die Pharmacopoea Germanica aufgenommen worden, allein da die deutschen Aerzte vom Scammoniaharz keine Anwendung zu machen pflegen, so wird die Scammoniwurzel in der neuen Ausgabe der Pharmacopoe keinen Platz mehr finden. Uebrigens ist diese der Turpethwurzel so nahe stehende Droge, von welcher wir Berg\*) eine genaue Diagnose und Beschreibung verdanken, auch in der Pharmacopoe hinreichend genau gekennzeichnet und deren Unterschied von der Turpethwurzel angegeben. Aus guter Waare erhält man ungefähr  $5\frac{1}{2}$  Proc. Harz, von dem bei dem Artikel „Resina Scammoniae“ näher die Rede ist.

### Radix Senegae. Senegawurzel.

S. Bd. I, S. 231.

Die Senegawurzel ist an ihrer von der Pharmacopoe hinlänglich beschriebenen charakteristischen Form, sowie an ihrem schärflichen, im Schlunde kratzenden Geschmack und an ihrem eigenthümlich etwas ranzigen Geruch, den man besonders wahrnimmt, wenn sich die Wurzel in verschlossenen Gefässen befindet, leicht zu erkennen. Wenn man darunter bisweilen einige Exemplare der Wurzeln anderer Gewächse, z. B. die amerikanische Ginsengwurzel und das Rhizom von *Cypripedium pubescens Willd.* antrifft, welche Beimengungen übrigens leicht zu erkennen und auszulesen sind, so kommt das nicht von einer absichtlichen Verfälschung, sondern nur von Nachlässigkeit beim Einsammeln her.

Es liegen mehrere chemische Untersuchungen der Senegawurzel vor, wovon aber die meisten kein näheres Interesse darbieten. Die erste Analyse derselben rührt von Gehlen\*\*) her, der den kratzend schmeckenden Stoff, welcher als der

\*) Zeitschrift des allgem. österr. Apothekervereins 1864, Nr. 20; Buchners n. Repertorium 13, 448.

\*\*) Berliner Jahrb. 1804, 112.



wirksame Bestandtheil angesehen werden muss, wenn auch noch nicht im Zustande völliger Reinheit daraus isolirt hat. Dieser Stoff hat den Namen Senegin erhalten. Von den späteren Untersuchungen verdient diejenige von Quevenne\*) namentlich aufgeführt zu werden, weil sie sich mit einem ausführlichen und gründlichen Studium des kratzenden Bestandtheiles, welcher von Quevenne seines sauren Charakters wegen Polygalasäure genannt wurde, befasst. Besonders wurden dabei die nahen Beziehungen der Polygalasäure zum Saponin hervorgehoben, worauf Bolley\*\*) durch eine weitere vergleichende Untersuchung dieser beiden Stoffe zu dem Schlusse kam, dass dieselben wirklich identisch seien. Es haben zwar die beiden Stoffe bei der Elementaranalyse nicht die gleichen Zahlen geliefert, allein der Unterschied der Zusammensetzung beider zeigte sich doch nur im Wassergehalt und wenn auch sonst noch einige Verschiedenheiten zwischen Senegin und Saponin beobachtet wurden, so mag diess eher von der Schwierigkeit, solche amorphe Körper absolut rein darzustellen, als von einem wirklichen Unterschied herrühren. Für die Identität beider Stoffe spricht besonders der Umstand, dass sie bei ihrer Zersetzung durch verdünnte Mineralsäuren dieselben Spaltungsprodukte, nämlich Zucker und Sapogenin liefern. Aus der Senegawurzel kann man  $5\frac{1}{2}$  Proc. von diesem Hauptbestandtheil erhalten.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Senegawurzel ein ätherisches Oel enthalte, hat Quevenne einen Destillationsversuch mit Dampf gemacht. Auf dem ersten Produkt der Destillation schwamm eine Spur einer festen weisslichen Substanz, aber ein flüssiges Oel konnte nicht wahrgenommen werden. Das Destillat hatte einen starken unangenehmen Geruch. Beim Schütteln mit Aether gab es an diesen eine beim Verdunsten zurückgebliebene fette Substanz in sehr geringer Menge ab, welche Quevenne für dieselbe flüchtige Fettsäure hielt, die er auch aus dem in der Senegawurzel in bedeutender Menge vorhandenen fetten Oel darstellte und welche er, weil er sie für eigenthümlich hielt, Virginische Säure nannte. Der ranzige Geruch der Senegawurzel spricht wohl für die Gegenwart einer flüchtigen Fettsäure in derselben, aber es ist doch sehr fraglich, ob diese Säure eine besondere, von den bekannten flüchtigen Fettsäuren verschiedene sei? Ausser den genannten Stoffen gibt Quevenne noch einen

\*) Journ. de Pharm. **22**, 449 u. **23**, 279; Buchn. Repertorium **58**, 347 u. **61**, 384.

\*\*) Liebigs Annalen **90**, 211 u. **91**, 117.



gelben bitteren Farbstoff, Gerbsäure, Pektinsäure, Gummi, Albumin, Cerin und einige Salze als Bestandtheile der Senegawurzel an. Noch verdient erwähnt zu werden, dass diese Wurzel auch Zucker enthält, dass sie aber frei von Stärkmehl ist.

Die Senegawurzel übt vermöge des Senegins reizend auf die Schleimhäute, die Absonderung vermehrend, wesshalb sie von einigen Aerzten als sogenanntes Expectorans gegen veraltete Katarrhe noch immer gern verordnet wird. Man wendet sie gewöhnlich in Decoctform an. Die Pharmacopoe hat als Senega-Präparate Extractum und Syrupus Senegae aufgenommen, von welchen aber in der Regel kein Gebrauch mehr gemacht wird.

### Radix Serpentariae. Virginische Schlangenzwurzel.

S. Bd. I, S. 231.

Die virginische Schlangenzwurzel wurde früher als erregendes schweisstreibendes Mittel wohl öfter benützt, aber schon seit mehreren Jahren ist ihre medicinische Anwendung bei uns durch diejenige des Baldrians und anderer excitirender Mittel so sehr verdrängt worden, dass nun nach der Serpentaria gar keine Nachfrage mehr ist, und dass in Folge dessen diese Droge nur mehr als alte verlegene und demnach wenig wirksame Waare vorkommt. Desshalb hat man sich endlich entschlossen, die virginische Schlangenzwurzel aus der Liste der officinellen Mittel zu streichen und sie nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmacopoe aufzunehmen.

Der wirksame Bestandtheil der Serpentaria ist ein ätherisches Oel, wovon man aus nicht zu alter Wurzel ungefähr  $\frac{1}{2}$  Proc. bei der Destillation mit Wasser erhält. Dasselbe hat nach Bucholz\*), welcher diese Wurzel zuerst chemisch untersucht hat, eine blassgelbe Farbe, kampfer- und baldrianähnlichen Geruch und einen bitterlichen, ziemlich brennenden Geschmack. Von den übrigen Bestandtheilen der Wurzel sind noch Harz und Stärkmehl zu nennen, von dessen Körnchen Rinde, Markstrahlen und Mark gefüllt sind.

### Radix Taraxaci. Löwenzahnwurzel.

S. Bd. I, S. 531.

So lange die Löwenzahnwurzel als auflösendes bitteres Mittel gemeinschaftlich mit Radix Cichorii und Rhizoma

\*) Berliner Jahrb. 1807, 129.



Graminis zur Bereitung des Decoctum resolvens viel gebraucht wurde, musste sie auch in grösserer Menge im Herbste gesammelt und getrocknet in den Apotheken aufbewahrt werden. Da aber jetzt diese Wurzel nur mehr gemeinschaftlich mit dem Kraute zur Extraktbereitung benützt wird, so hat man sich entschlossen, nicht mehr sowohl die Wurzel allein, als auch Radix Taraxaci cum herba, sondern nur mehr letztere in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen. Es soll daher im folgenden Artikel näher hievon die Rede sein.

### Radix Taraxaci cum herba. Löwenzahnwurzel mit dem Kraute.

S. Bd. 1, S. 232.

Da von nun an nur mehr die Löwenzahnwurzel sammt dem Kraute officinell sein wird, so bleibt nichts anderes übrig, als die Einsammlung im Frühjahr, wenn die Pflanze noch voll Milchsaft ist, vornehmen zu lassen. Da der Löwenzahn zur Bereitung des Extraktes bestimmt ist und dieses aus der getrockneten blühenden Pflanze dargestellt werden soll, so muss das gesammelte Kraut mit der Wurzel natürlich getrocknet werden, was die Pharmakopoe zu sagen vergessen hat.

Die Hauptbestandtheile des Löwenzahnes sind der Bitterstoff, das Inulin, Zucker und die Salze. Der Bitterstoff hat seinen Sitz in dem Milchsaft, welcher der Hauptsache nach eine Emulsion von Harz und einem wachsartigen Stoffe darstellt. Dieser Milchsaft, welcher sehr bitter schmeckt, ist im frischen Zustande neutral und weiss, er wird aber bald sauer, färbt sich röthlich braun und erstarrt zu bröckeligen Massen, welche Kromayer\*) als Analogon des Lactucariums Leon-  
todonium genannt hat. Dieser vertrocknete Milchsaft soll auch schon im 16. Jahrhundert als einschläferndes Mittel empfohlen worden sein. Palex\*\*) ist es gelungen, den Bitterstoff, welchen er Taraxacin nannte, auf die Weise aus dem frischen Milchsaft zu erhalten, dass er diesen in destillirtem Wasser sammelte und die Mischung kochte, um das im Milchsaft aufgelöste Albumin zu coaguliren, wodurch zugleich Harz, Wachs und Kautschuk mitgerissen wurden. Bei lang-

\*) Archiv d. Pharm. (2) 105, 6.

\*\*) Ebendasselbst (2) 13, 50.



samem Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit schied sich dann das Taraxacin in krystallinischen warzenförmigen Anhäufungen aus. Kromayer konnte das Taraxacin nur im amorphen Zustande bekommen, indem er den eingetrockneten Milchsaft mit heissem Wasser auszog, den Auszug mit Thierkohle behandelte und aus letzterer den absorbirten Bitterstoff mit kochendem Alkohol auszog. Der Destillationsrückstand dieses Auszuges wurde mit Bleiessig gefällt und das vom Bleiüberschuss durch Schwefelwasserstoff befreite Filtrat verdunstet. Durch Behandlung dieses Verdampfungsrückstandes mit Aether, wodurch ein kratzend schmeckendes Harz entfernt wurde, konnte das Taraxacin noch weiter gereinigt werden. Dasselbe hat einen bitteren und etwas scharfen Geschmack, es ist stickstofffrei, leicht schmelzbar, schwer löslich in kaltem, leicht löslich in siedendem Wasser, sowie in Alkohol. Was den wachsartigen Bestandtheil des Milchsaftes betrifft, welchen Kromayer als Taraxacerin bezeichnete, so kann derselbe durch Behandlung des in Wasser unlöslichen Theiles des eingetrockneten Milchsaftes mit siedendem Alkohol gewonnen werden. Bei langsamem Verdunsten der alkoholischen Lösung scheidet sich das Taraxacerin als warzige Anhäufungen aus.

Der quantitativ vorherrschende Bestandtheil der Löwenzahnwurzel ist nebst dem Zucker das Inulin, dessen Menge in der im Oktober ausgegrabenen und bei 100° getrockneten Wurzel 24,3 Proc. betragen kann, wie Dragendorff\*) gefunden hat, während er aus der im März gesammelten Wurzel nur 1,74 Proc. davon erhalten konnte. Dieser auffallende Wechsel im Inulingehalt mit der Jahreszeit und dem Alter der Wurzel ist auch schon von Anderen beobachtet worden; indem mit der Zunahme des Inulins die Menge anderer Bestandtheile, namentlich der Zucker theils relativ und theils absolut verringert wird, treten in der Menge der einzelnen Bestandtheile der Wurzeln des Frühlings und des Herbstes und ebenso in der Menge des daraus bereiteten Extractes bedeutende Verschiedenheiten auf, worauf zuerst Herr Apotheker Wiedemann\*\*) in München aufmerksam gemacht hat und welche dann durch eine vergleichende chemische Untersuchung der im Herbst und im Frühjahr gesammelten Wurzel von Frickhinger\*\*\*) ausführlicher dargelegt worden sind. In der im März an derselben Stelle gesammelten und getrockneten Wurzel, von welcher die Oktoberwurzel die oben angegebene grosse Inulinmenge

\*) Pharm. Zeitschr. f. Russland 8, 429 etc.

\*\*) Buchners Repertorium 43, 281.

\*\*\*) Ebendaselbst 73, 45.



nebst etwas Zucker geliefert hatte, fand Dragendorff bei sehr vermindertem Inulingehalt (1,74 Proc.) 17 Proc. unkrystallisirbaren Zuckers und 18,7 Proc. Levulin. Mit letzterem Namen bezeichnet Dragendorff ein in kaltem Wasser lösliches, dem Inulin wohl isomeres gummiges Zwischenprodukt zwischen Inulin und Zucker (Levulose), welches offenbar mit dem von Ville und Julie\*) im Saft der Tobinambour-Knollen aufgefundenen Levulin identisch ist. Neben dem unkrystallisirbaren Zucker enthält aber der Löwenzahn und zwar in den Blättern und Stengeln, nicht aber in der Wurzel und Blüthe auch Inosit, wie Marme\*\*) nachgewiesen hat.

Im wässerigen Auszug des Löwenzahnes hat man auch Mannit und Milchsäure nachgewiesen, aber es darf angenommen werden, dass diese beiden Stoffe keine Bestandtheile des frischen Saftes, sondern Produkte eingetretener Gährung sind. Dass der Löwenzahn verhältnissmässig reich an Salzen ist, beweist die ziemlich grosse Menge von 5 bis 6 Proc. Asche, welche die scharf ausgetrocknete Wurzel beim Verbrennen hinterlässt. Diese Asche besteht hauptsächlich aus den Carbonaten, Phosphaten, Sulfaten und Chloriden des Kaliums und Calciums. Aus der Gegenwart von kohlensauren Salzen in dieser Asche muss geschlossen werden, dass auch in dieser Wurzel eine vegetabilische Säure in salziger Verbindung vorhanden ist, deren Natur noch näher ausgemittelt werden muss. Uebrigens ist die Wurzel im Frühjahr reicher an Salzen als im Herbst. Dass im Löwenzahn auch Albumin und Pektinkörper enthalten sind, braucht kaum erwähnt zu werden.

Die Löwenzahnwurzel mit dem Kraute dient aber nicht bloß getrocknet zur Extraktbereitung, sondern sie wird auch im frischen Zustande an manchen Orten zur Bereitung von Kräutersaft gebraucht.

### Radix Valerianae. Baldrian.

S. Bd. I, S. 232.

Wenn man Gelegenheit hat, die Baldrianwurzel selbst sammeln zu lassen, so wähle man hiezu den auf trockenen Anhöhen wachsenden Baldrian, weil man da sicher ist, eine geruchvolle, an ätherischem Oel reiche und mithin wirksame Wurzel zu erhalten. Die Einsammlung soll im Herbst vor-

\*) *Moniteur scientifique* 1866, 836; *Bulletin de la soc. chim.* (2) 7, 262.

\*\*) *Liebigs Annalen* 129, 222.



genommen werden; die Wurzel werde nicht gewaschen, sondern bloß durch Schütteln und Reiben von der anhängenden Erde und mit dem Messer von allen Stengeln und schadhafte Theilen befreit, worauf man sie auf schattigem Dachboden, zu welchem die Katzen nicht gelangen können, gut lufttrocknen werden lasse und in gut verschliessbaren Blechbüchsen aufbewahre. Aber die Menge des auf trockenem Anhöhen wild wachsenden Baldrians dürfte kaum hinreichen, um den arzneilichen Bedarf an Wurzel zu decken, daher wird die Pflanze im Harzgebirge, in Thüringen, auch bei Magdeburg und in Schlesien auf ungedüngtem Boden auch angebaut und für den Arzneiwaarenhandel durch Kultur vermehrt. Auch wird von den Wurzelgräbern die im Arzneiwaarenhandel vorkommende Baldrianwurzel grossentheils von der auf nassem Boden wachsenden breitblättrigen *Valeriana officinalis L.* gesammelt, weil da die Pflanze in grösserer Menge vorkommt als auf trockenem Anhöhen. Mein Vater\*) hat über den Baldrian von trockenem und von nassem Boden einige vergleichende Versuche angestellt, aus welchen sich ergibt, dass die frische Wurzel aus nassem Boden allerdings wasserreicher ist als wie diejenige aus trockenem Boden, mithin beim Trocknen einen grösseren Gewichtsverlust erleidet und dass die Wurzel aus trockenem Boden im vegetirenden Zustande einen merklich stärkeren Geruch besitzt, dass aber, nachdem die Wurzeln abgestorben sind und beim Trocknen einem längeren Luftinfluss ausgesetzt waren, die aus nassem Boden stammende einen ebenso starken Geruch und Geschmack besitzt wie jene aus trockenem Boden, so dass auch die Wurzel aus nassem Boden vom arzneilichen Gebrauche nicht ausgeschlossen sein dürfte.

Die wirksamen Bestandtheile des Baldrians sind das ätherische Oel und die Baldriansäure. Von ersterem ist in dem Artikel „*Oleum Valerianae*“ und von letzterem bei „*Acidum valerianicum*“ ausführlich die Rede. In dem Rückstand von der Destillation dieser beiden flüchtigen Bestandtheile, von welchen die Baldriansäure vorzüglich erst beim Trocknen der Wurzel durch Oxydation des sauerstoffhaltigen Theiles des ätherischen Oeles gebildet zu werden scheint, mit Wasser findet man ausser Stärkmehl etwas Gerbstoff und einigen Salzen besonders Harz und eine fixe Pflanzensäure, welche Aepfelsäure zu sein scheint.

Der Baldrian wird im geschnittenen Zustand von Frauen, welche zu Unterleibskrämpfen geneigt sind, als Theeaufguss häufig gebraucht. Von den Baldrianpräparaten werden als

\*) Buchn. n. Repertorium I, 157.



Nervinum Tinctura Valerianae und Tinctura Valerianae aetherea gern verordnet, während man Aqua, Extractum und Oleum Valerianae nur wenig mehr benützt. Zur Darstellung der Baldriansäure zum Zweck der Bereitung officineller baldriansaurer Salze wird ebenfalls Baldrian verwendet.

### Resina Draconis. Drachenblut.

S. Bd. I, S. 232.

Dem Drachenblute hat man früher adstringirende und austrocknende Kräfte zugeschrieben, man wandte es nicht nur zum Zahnpulver, zur Befestigung der Zähne und zur Heilung des Zahnfleisches vom Scorbut, sondern auch innerlich an, was aber schon lange nicht mehr geschieht. Die Pharmakopoe hat das Drachenblut nicht als Heilmittel, sondern nur desshalb aufgenommen, weil es einen Bestandtheil des Pulvis arsenicalis Cosmi bildet. Da es aber für die Therapie keinen Werth mehr besitzt, so ist es aus der Liste der in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmenden Arzneimittel gestrichen worden. Dagegen bietet das Drachenblut in chemischer Beziehung wegen seines rothen harzartigen Farbstoffes und wegen seiner Eigenschaft, bei der trockenen Destillation Benzoesäure und, wie es scheint, auch Zimmtsäure nebst Toluol und Styrol und wohl auch Phenol zu liefern, manches Interesse dar.

### Resina Guajaci. Guajakharz.

S. Bd. I, S. 233.

Das Guajakharz wird in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen werden, weil die jetzigen Therapeuten davon keine Anwendung mehr machen. Früher galt es als ein diaphoretisches und umstimmendes Mittel, welches zur Vermehrung der Ab- und Ausscheidungen namentlich bei chronischen gichtischen und rheumatischen Leiden und auch bei chronischen Hautkrankheiten etc. gebraucht wurde. Man wandte es an als Tinctura Guajaci simplex, Tinctura Guajaci ammoniata und Sapo guajacinus, wovon die beiden ersteren Präparate noch in der Pharmakopoe enthalten sind.



Ein von meinem Vater\*) im Jahre 1817 untersuchtes natürliches Guajakharz bestand aus 79,8 Proc. reinen Harzes und 20,2 Proc. mechanisch eingemengter Rindentheile, die er aus 2,1 scharfem Extraktivstoff, 1,5 Schleim und 16,5 Holzsubstanz nebst 0,1 Verlust bestehend fand. Er war der Meinung, dass der eigenthümliche, anfangs süßliche, zuletzt aber scharfe kratzende Geschmack des natürlichen Guajakharzes nicht vom Harze als solchem, sondern von dem in Wasser und wasserhaltigem Weingeist löslichen Extraktivstoffe der dem Harze beigemengten Rindenstückchen herrühre, was aber doch nicht der Fall zu sein scheint, denn es kommt jetzt viel reineres Guajakharz im Handel vor, welches auch scharf kratzend schmeckt. Die neueste chemische Untersuchung des käuflichen Guajakharzes rührt von H a d e l i c h\*\*) her, welcher darin folgende Bestandtheile in folgenden procentischen Verhältnissen gefunden hat: Guajakonsäure 70,3, Guajakharzsäure 10,5, Guajakbetaharz 9,8, Gummi 3,7, Aschenbestandtheile 0,8, Guajaksäure, Farbstoff (Guajakgelb) und Unreinigkeiten 4,9. Durch Kochen des Harzes mit Kalkmilch wurden nebst etwas Harz die der Benzoesäure ähnliche Guajaksäure,  $C_{12}H_{16}O_6$ , und der gelbe Farbstoff ausgezogen, welcher aus der mit Essigsäure angesäuerten und concentrirten Flüssigkeit in bitterschmeckenden blassgelben quadratischen Oktaedern herauskrystallisirte. Derselbe schmeckt bitter und löst sich besonders in alkalischen Flüssigkeiten mit tiefgelber Farbe auf. Aus der Lösung des Harzes in weingeistiger Aetzkalklösung krystallisirte die Kaliverbindung der Guajakharzsäure heraus, während Guajakonsäure nebst dem Betaharz in der Mutterlauge blieb. Diese Harzsäuren wurden aus ihren alkalischen Verbindungen durch Salzsäure freigemacht. Die Guajakonsäure trennte man vom Betaharz mittelst Aethers, worin letzteres Harz unlöslich ist. Die Guajakharzsäure krystallisirt aus ihren Lösungen und besonders aus derjenigen in Essigsäure in concentrisch gruppirten Nadeln heraus, die Guajakonsäure aber ist unter allen Umständen amorph.

Von allen den genannten Bestandtheilen des Guajakharzes ist es nur die Guajakonsäure, welche dem Harze die bekannte Eigenschaft ertheilt, durch ozonisirten oder chemisch aktiv gemachten Sauerstoff und durch Oxyde, welche an andere Körper Sauerstoff im aktiven Zustande überzutragen vermögen, intensiv blau gefärbt zu werden. Eine interessante Reaction dieser Art, durch welche Guajaktinktur gebläut wird, hat

\*) Buchn. Repertorium 3, 281.

\*\*) Journ. f. prakt. Chem. 87, 321.



Pagenstecher\*) beobachtet. Mischt man nämlich die Guajak-tinktur mit einer Kupfersalzlösung und zugleich mit Blausäure, so fällt Cyankupfer nieder und die Flüssigkeit geht durch Grün in Blau und zuletzt in Braun über. Mischt man die Flüssigkeit, während sie gerade schön blau ist, mit Wasser, so erhält man einen blauen kupferfreien Niederschlag, welcher sich nicht in Aether und Säuren, aber in Weingeist mit blauer und in Ammoniak mit grüner Farbe löst, welche beide Farben jedoch bald in Gelb übergehen. Auf diese Reaction, welche auch auf dem beweglichen thätigen Zustand der Hälfte des im Kupferoxyd enthaltenen Sauerstoffes beruht, indem das zuerst gebildete Kupfercyanid mit Wasser Kupfercyanür, Cyanwasserstoff und aktiven Sauerstoff gibt, oder indem anstatt Kupfercyanid sogleich Kupfercyanür unter Wasserbildung und Freiwerden der Hälfte des Sauerstoffes des Kupferoxydes entsteht, hat Schönbein\*\*) ein höchst empfindliches Verfahren zum Nachweis der Blausäure gegründet. Man braucht nur einen Streifen mit frisch bereiteter Guajak-tinktur getränkten und getrockneten Filtrirpapiers in eine stark verdünnte Kupfervitriollösung zu tauchen und dann in einem Gefässe aufzuhängen, worin sich ein wenig verdünnte Blausäure, Bittermandelwasser oder Cyankalium befindet, so wird sich der Papierstreifen durch die abdunstende Blausäure schön blau färben.

Bei der trockenen Destillation liefert das Guajakharz zuerst das nach Bittermandelöl riechende Guajacen, dann Guajacol und Kreosol, zuletzt sublimirt Pyrogujacin, welches durch Eisenchlorid grün gefärbt wird.

### Resina Jalapae. Jalapenharz.

S. Bd. I, S. 233.

Zur Bereitung dieses sogenannten Harzes lässt die Pharmakopoe die grobgepulverten Jalapenknollen zuerst mit der vierfachen und dann mit der doppelten Menge Weingeist je 24 Stunden lang digeriren. Beim Arbeiten im Kleinen verrichtet man diese Operation in einem Glaskolben, bei der Darstellung des Jalapenharzes im Grossen nimmt man die Digestion am besten in einer Destillirblase mit aufgesetztem Helme vor. Nach jeder Digestion werde scharf ausgepresst; die zusammen gemischten Tinkturen überlasse man in einer Flasche einige

\*) Trommsdorffs n. Journ. 3, 1. St., 447.

\*\*) Buchn. n. Repertorium 18, 356.



Zeit der Ruhe, worauf man filtrire und die Flüssigkeit zur Wiedergewinnung des grössten Theiles des Weingeistes der Destillation im Dampfbade unterwerfe. Da aber der angewandte Weingeist zu wenig Wasser enthält, als dass sich das Jalapenharz aus dem Destillationsrückstand gut ausscheiden könnte, so empfiehlt es sich, vor der Destillation etwas Wasser zuzusetzen. Der übergegangene Weingeist besitzt zwar einen unangenehmen Geruch, allein er lässt sich ganz gut als Brennspritus und auch zur Darstellung einer neuen Menge Jalapenharzes verwenden, weil dieses auch in einem wässerigen Weingeist leicht löslich ist und von einem solchen aus den Knollen gut extrahirt wird. Wenn der grösste Theil des Weingeistes abdestillirt ist, findet man das Harz im wässerigen Rückstande als eine weiche schmierige Masse ausgeschieden, welche man sammt dem wässerigen Rückstand in eine geräumige mit Wasser gefüllte Schale ausgiesse. Man rühre um und lasse über Nacht absetzen. Am anderen Tage giesse man das überstehende Wasser aus und wasche das am Boden liegende zähe Harz unter Umrühren so oft mit heissem Wasser aus, bis dieses fast nicht mehr gefärbt wird. Hiebei achte man darauf, dass sich das Harz vor dem Abgiessen des Wassers wieder zu einer zusammenhängenden Masse vereinigt habe, weil sonst Theilchen davon im heissen Wasser leicht schweben bleiben und beim Abgiessen mit fortgespült werden können. Nach vollendetem Auswaschen erwärme man das Harz unter Umrühren so lange im Dampfbade, bis eine herausgenommene und erkaltete Probe spröde und leicht zerreiblich erscheint, worauf es noch warm zu Stängelchen geformt werde. Die Ausbeute an Harz ist natürlich nach der Güte der Jalapenknollen verschieden; sie beträgt 10 bis 14 Procent und auch darunter und darüber; wenn man durchschnittlich 12 bis 13 Procent erhält, so kann man zufrieden sein.

Eine von dem gewöhnlichen und von der Pharmakopoe gewählten Verfahren etwas abweichende Methode zur Bereitung des Jalapenharzes hat der selige Apotheker Gummi\*) in Kulmbach empfohlen. Anstatt nämlich die Jalapenknollen gleich gröblich zu pulvern und mit Weingeist auszuziehen, empfahl Gummi, die ganzen Knollen in kaltem Wasser einzuweichen und sie darin 3 bis 4 Tage liegen zu lassen, was am besten in einem in das Wasser gesenkten Haarsiebe geschieht. Nach dieser Zeit wird die sehr braun gefärbte Flüssigkeit abgeseiht und werden die Knollen in frisches Wasser gebracht, was man, wenn es noch merklich gefärbt worden ist,

\*) Buchners. Repertorium 26, 106.



beliebig oft erneuern kann. Die Jalapenknollen erweichen sich dabei so sehr, dass sie einem leichten Druck der Hand nachgeben. Sie werden dann, nachdem davon das Wasser abgelaufen ist, noch feucht entweder auf dem Wiegbrette mit einem grossen Wiegmesser recht klein geschnitten, oder im Wasser zerstampft, um zuletzt im fast trockenen Zustande auf die gewöhnliche Weise mit Weingeist zweimal durch Digestion ausgezogen zu werden. Nach dieser Methode gewinnt man, weil der farbige Extraktivstoff zuvor durch die Behandlung mit Wasser entfernt wird, ein verhältnissmässig reines Harz, über dessen Menge aber die Erfahrungen von einander abweichen. Denn während Gummi auf diese Weise 14 $\frac{1}{2}$  bis 15 Procent Harz gewann, wollen Andere davon weniger als nach der alten Methode erhalten haben. Es lässt sich eben hierüber nichts bestimmtes sagen, weil die Jalapenknollen in ihrem Harzgehalt nie gleich sein können. Die drei letzten Ausgaben der Pharmacopoea borussica enthielten das Verfahren von Gummi als Vorschrift zur Bereitung des Jalapenharzes.

Das echte Jalapenharz ist auf dem Bruche matt glänzend, fast schwarzbraun, aber in dünnen Splittern im durchfallenden Lichte gelbbraun. Es besitzt einen schwachen aber eigenthümlichen Geruch und einen kratzenden Geschmack. Wenn es durch Erwärmen gehörig entwässert worden ist, so ist es sehr spröde und sehr leicht zerbrechlich und zerreiblich, ausserdem aber sind die Stängelchen biegsam und laufen nach und nach im Standgefässe zusammen. Apotheker Dr. Wilhelm Christian Martius\*) in Erlangen war der erste, welcher gefunden hat, dass die braune Farbe dem Jalapenharze nicht eigenthümlich ist, sondern dass es entfärbt werden kann, wenn seine weingeistige Lösung mit Knochenkohle behandelt wird. Am besten gelingt die Entfärbung, wenn man die weingeistige Lösung des Harzes noch mit etwas Wasser verdünnt, bevor man sie mit gekörnter Thierkohle schüttelt. Die filtrirte Flüssigkeit hinterlässt dann das Harz beim Verdampfen als eine nur sehr schwach gelbliche Masse, welche beim Zerreiben ein vollkommen weisses Pulver gibt. Man hat dem auf diese Weise gereinigten Jalapenharz den Namen Jalapin gegeben, welche Benennung aber später auf das gereinigte in Aether lösliche Harz der sogenannten stängeligen Jalapa übertragen worden ist. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass das Jalapenharz in Weingeist leicht und vollkommen löslich ist. Aber in Aether löst sich davon nur ein kleiner Theil, was einen Hauptunterschied zwischen dem echten Harz aus der

\*) Kastners Archiv 6, 382.



knolligen Jalapa und demjenigen aus der sogenannten stängeligen Jalapenwurzel von *Ipomoea orizabensis* *Le Danois*, welches anstatt des echten Harzes häufig von Fabrikanten chemischer Produkte verkauft wird, bildet, indem letzteres Harz in Aether leicht und vollkommen löslich ist. Das echte Jalapenharz enthält aber das in Aether und auch in Chloroform lösliche Harz in wechselnder Menge, denn Einige wollen davon 5 bis 7 und Andere 10 Procent und darüber erhalten haben. Es ist noch nicht entschieden, ob der in Aether und Chloroform lösliche Theil des Jalapenharzes identisch ist mit dem Harze der stängeligen Jalapenwurzel.

Von den chemischen Untersuchungen des Jalapenharzes haben diejenigen von Kayser\*) und von Mayer\*\*) und besonders die letztere am meisten Licht über die Natur dieses Körpers verbreitet. Als Hauptresultat dieser Untersuchungen muss hervorgehoben werden, dass das Jalapenharz gar kein eigentliches Harz ist, denn während die wirklichen Harze aus ihren Lösungen in Aetzkalilauge beim Ansäuern derselben wieder unverändert ausgeschieden werden, entsteht in der alkalischen Lösung des gereinigten Jalapenharzes auf Zusatz überschüssiger Salzsäure gar kein Niederschlag mehr, weil das Jalapenharz, sowohl das in Aether unlösliche der Jalapenknollen wie dasjenige der stängeligen Jalape durch die Einwirkung starker Basen unter Aufnahme von Wasser in eine in Wasser lösliche Säure verwandelt wird. Ich habe auf dieses Verhalten des Jalapenharzes ein Verfahren gegründet, um die Echtheit des käuflichen Harzes bequem durch einen einzigen Versuch zu erkennen,\*\*\*) weil die gewöhnlichen Verfälschungsmittel desselben, nämlich Colophonium, Guajakharz, Lärchenschwammharz etc. aus ihren alkalischen Lösungen, wie erwähnt, durch Säuren wieder gefällt werden. Man braucht nur etwas Harz in verdünnter Kali- oder Natronlauge aufzulösen, die Auflösung kurze Zeit zu erwärmen, wenn nöthig, zu filtriren und hierauf mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure zu übersättigen. Ist das Harz rein, so entsteht höchstens nur eine geringe Opalisirung, während, wenn es auch nur sehr wenig eines gewöhnlichen Harzes, z. B. Colophonium oder Guajakharz beigemischt enthält, sogleich ein starker harziger Niederschlag gebildet wird. Zu dieser Prüfungsweise, deren die Pharmakopoe nicht erwähnt, kann das Harz übrigens auch in Salmiakgeist aufgelöst werden, weil das Jalapenharz auch durch Aetzammoniak in die in Wasser lösliche und dem-

\*) Liebig's Annalen 51, 81.

\*\*) Ebendasselbst 83, 121; 92 125 u. 95, 129.

\*\*\*) Buchners n. Repertorium 3, 22.



nach durch Schwefelsäure etc. nicht fällbare Säure verwandelt wird.

Kayser hat das gereinigte und in Aether unlösliche Jalapenharz Rhodeoretin genannt, weil es durch concentrirte Schwefelsäure schon carminroth gefärbt wird. Da aber das Harz von *Ipomoea orizabensis* dieselbe Reaction zeigt, so hat Mayer für das echte Harz aus der knolligen Jalape den Namen Convolvulin und für dasjenige aus der stängeligen Jalape die Benennung Jalapin gewählt. Die Formel des Convolvulins ist  $C_{31}H_{50}O_{16}$ , diejenige der daraus durch Einwirkung von Alkalien gebildeten Convolvulinsäure  $C_{62}H_{106}O_{35}$ .

Ein anderer wesentlicher Unterschied des Jalapenharzes und der eigentlichen Harze liegt darin, dass jenes ein Glykosid ist, dass es beim Erwärmen mit stark verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure gespalten wird in Zucker und in einen öllartig sich ausscheidenden, aber beim Erkalten krystallinischen Körper, welcher wegen seiner öllartigen Ausscheidung den Namen Convolvulinol,  $C_{26}H_{50}O_7$ , erhalten hat. Unter Verlust von 1 Mol. Wasser geht dieses durch Auflösung in wässrigen Alkalien in die Convolvulinolsäure  $C_{26}H_{48}O_6$  über.

Was das in Aether lösliche Harz aus der Wurzel von *Ipomoea orizabensis*, welches jetzt Jalapin genannt wird, betrifft, so ist dasselbe sowohl in seiner Wirkung als auch in seinem chemischen Verhalten dem Convolvulin durchaus analog und diesem homolog, indem es von diesem nur durch  $3C_2H_2$  in der Zusammensetzung verschieden ist. Dem Jalapin kommt demnach die Formel  $C_{34}H_{56}O_{16}$  zu. Durch Alkalien wird es in die der Convolvulinsäure analoge Jalapinsäure verwandelt und durch Säuren sowie durch Emulsin gespalten in Zucker und Jalapinol, welche beim Auflösen in wässrigen Alkalien in Jalapinolsäure übergeht.

Das Jalapenharz ist ein schätzbares Drasticum, wenn es sich darum handelt, bei tragem wenig empfindlichem Darmkanal die gewünschte Stuhlentleerung zu bewirken. Die purgirende Wirkung des Harzes ist nach den bisherigen Beobachtungen eine rein locale, welche nur zu Stande kommt, wenn das Harz in feiner Zertheilung auf die Schleimhaut des Darmkanals gelangt und sich da mit der Galle mischen kann; bei Einspritzung in eine Vene oder bei subcutaner Injection tritt keine purgirende Wirkung ein. Die Pharmakopoe hat wohl die weingeistige Lösung als *Tinctura Resinae Jalapae* aufgenommen, aber die beste Form der Darreichung ist die Pillenform, wozu die Mischung des Harzes mit Seife als *Sapo jalapinus* genommen wird. Die *Pilulae Jalapae* der Pharmakopoe enthalten die Jalapenseife als Hauptbestandtheil. Die purgirende Dosis des Harzes wird für Erwachsene zu 0,2



bis 0,3 Grm. angenommen. Das Jalapenharz aus der stängeligen Jalapenwurzel soll bei gleicher Menge etwas weniger purgirend wirken, wie dasjenige aus der knolligen Jalapa.

### Resina Pini. Fichtenharz.

S. Bd. I, S. 234.

Das Fichtenharz wurde bisher zur Bereitung mehrerer Pflaster sowie zur Darstellung von Ceratum Aeruginis, Ceratum Resinae Pini und Unguentum flavum häufig gebraucht, allein in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe wird es keinen Platz mehr finden, woraus geschlossen werden muss, dass man desselben zur Bereitung solcher Wundheilmittel nicht mehr bedarf.

Das Fichtenharz ist bekanntlich der Nachfluss, der sich nach der Gewinnung des Terpenthines an den Wundrändern der verletzten Rinde der harzreichen Kiefer, Fichten und Tannen ansammelt und bei uns besonders von den sogenannten Pechlern für die Bierbrauereien, welche desselben im geschmolzenen Zustande zum Auspichen der Fässer bedürfen, gesammelt wird. Dieser harzige Ausfluss ist ein Mittelding zwischen Terpenthin und Colophonium; er enthält viel weniger Terpenthinöl als der Terpenthin, dafür aber mehr Harz, welches wie beim Colophonium ein Gemisch von amorphem und krystallinischem Harz (Abietinsäure etc.) darstellt. Vom grössten Theil des beigemengten Wassers und der Unreinigkeiten wird das rohe Fichtenharz durch Schmelzen und Coliren durch Hanfsäcke befreit. Das so gereinigte Harz heisst auch Resina alba s. Burgundica, während das rohe Harz den französischen Namen Galipot führt. Je frischer das Fichtenpech ist, desto zäher und klebriger ist es; spröde erscheint es nur in starker Kälte, oder wenn es zu viel von seinem ätherischen Oel verloren hat.

### Resina Scammoniae. Scammoniaharz.

S. Bd. I, S. 234.

Die Pharmakopoe lässt das Scammoniaharz aus der zerkleinerten Scammoniaurzel auf dieselbe Weise bereiten wie das Jalapenharz aus den Jalapenknollen. Es ist grünbraun, auf dem Bruche glänzend und nicht nur in Weingeist, sondern



auch in Aether vollkommen löslich. Aus seiner Lösung in verdünnter Kalilauge oder in Aetzammoniakflüssigkeit wird beim Ansäuern mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure ebensowenig Harz mehr präcipitirt, wie aus den gleichen Lösungen des Jalapenharzes. Seine mit Wasser etwas verdünnte weingeistige Lösung wird beim Schütteln mit gekörnter Knochenkohle auch so vollständig entfärbt wie die Lösung des Jalapenharzes, so dass das Harz beim Eindampfen der filtrirten Flüssigkeit als weisse, beim Zerreiben ein vollkommen weisses Pulver liefernde Masse zurückbleibt.

Das aus der Scammoniawurzel mittelst Weingeistes ausgezogene Harz ist offenbar identisch mit dem aus dem käuflichen Scammonium, dem eingetrockneten und durch erdige Beimengungen verunreinigten Milchsafte der frischen Scammoniawurzel, durch Weingeist oder Aether aufgelösten Harze. Letzteres wurde auf meine Veranlassung von Herrn Professor Dr. Spigatis\* in Königsberg einer gründlichen chemischen Untersuchung unterworfen, welche in meinem Laboratorium begonnen und später in Königsberg beendigt wurde. Diese Untersuchung ergab, dass das reine, durch Kohle entfärbte Scammoniaharz, welches Herr Spigatis zuerst für eigenthümlich hielt, in jeder Beziehung identisch mit dem Jalapin aus der stängeligen Jalapenwurzel von *Ipomoea orizabensis* ist und demnach beim Auflösen in wässerigen Alkalien und beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure dieselben Produkte liefert wie das Jalapin.

In Deutschland ist das Scammoniaharz nie recht in Aufnahme gekommen, weil es, obgleich es bei gleicher Gabe milder wirkt als das echte Jalapenharz aus der knolligen Jalape, doch durch letzteres vollkommen ersetzt werden kann.

### Rhizoma Calami. Kalmuswurzel.

S. Bd. I, S. 234.

Die Kalmuswurzel wird als aromatisches Tonicum wegen des darin enthaltenen ätherischen Oeles angewendet, welches in dem Artikel „Oleum Calami“ näher beschrieben ist. Es ist dort hervorgehoben, dass die Wurzelrinde reicher an ätherischem Oel ist als der entschälte Wurzelstock, aber gleichwohl schreibt auch die Pharmakopoe einem alten Herkommen gemäss vor, dass zum medicinischen Gebrauche nur der ge-

\*) Buchners n. Repert. 7, 9 u. Liebigs Annalen 116, 289.



schälte Wurzelstock verwendet werde. Der Hauptzweck des Abschälens ist aber nur, um den Wurzelstock leichter trocknen zu können und ihm ein gefälligeres Aussehen zu geben. Ausser dem ätherischen Oel enthält die Kalmuswurzel Harz, welches von anhängendem ätherischen Oel schwer zu befreien ist und deshalb gewürzhaft schmeckt, bitteren Extractivstoff, Gummi, Stärkmehl, Zucker und einige Salze.

Ausser dem ätherischen Oel hat die Pharmakopoe als Kalmuspräparate noch *Extractum Calami* und *Tinctura Calami*. Es wird aber weder das eine noch das andere mehr von den Aerzten in nennenswerther Weise verordnet. Früher hatte man als Magenmittel auch noch eine *Confectio Calami* oder *Calamus conditus*, überzuckerten Kalmus, zu dessen Bereitung die frisch geschälte und noch nicht getrocknete Wurzel mit Wasser weich gekocht wurde, um den bitteren Extractivstoff auszuziehen, worauf man die von der überschüssigen Feuchtigkeit befreite Wurzel mit gepulvertem Zucker bestreute und damit bis zur Tafelconsistenz einkochte.

### Rhizoma Caricis. Rothe Quecke.

S. Bd. I, S. 235.

Die Sandriedgraswurzel wurde von deutschen Aerzten eine Zeit lang anstatt der amerikanischen Sarsaparille häufig als blutreinigendes Mittel in Decoctform zur Anwendung gebracht, ja Einige glaubten an die Wirksamkeit dieses Mittels so sehr, dass sie es der Sarsaparille sogar vorzogen und es deutsche Sarsaparille nannten. Aber diese Anschauung hat sich jetzt ganz geändert und schon seit mehreren Jahren wird die Sandriedgraswurzel gar nicht mehr benützt. Man hat sich daher mit Recht entschlossen, dieselbe nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen. Dieses Rhizom bietet auch in Beziehung auf die Bestandtheile kein näheres Interesse dar; es scheint nur Spuren von ätherischem Oel, Harz, Stärkmehl, Zucker und gummigen Extractivstoff zu enthalten.

### Rhizoma Chinae. Chinawurzel.

S. Bd. I, S. 235.

Die Chinawurzel ist lange genug als veraltete Waare in den Schubladen der Apotheker gelegen; sie gehört schon seit geraumer Zeit zu den obsoleten Drogen, wesshalb sie mit dem



Erscheinen der neuen Ausgabe der Pharmakopoe aus der Liste der officinellen Arzneimittel gestrichen sein wird. In dieser Ausgabe hatte sie wohl nur wegen des *Syrupus Sarsaparillae compositus*, zu dessen Bereitung sie als angeblich blutreinigendes antisyphilitisches Mittel diente, noch Aufnahme gefunden, allein man wird unbeschadet der Wirkung einen Sarsaparillsyrup auch ohne Chinawurzel darstellen können.

Reinsch\*) hat sich die Mühe gegeben, die Chinawurzel einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen, deren Resultat aber kein näheres Interesse darbietet. Er hat wohl aus dem heiss bereiteten weingeistigen Auszug eine krystallinische, dem Smilacin der Sarsaparille ähnliche Substanz erhalten, dass aber diese mit dem Smilacin nicht identisch ist, ergibt sich schon daraus, dass ihre wässrige Lösung geschmacklos ist. Der Hauptbestandtheil der Chinawurzel ist Stärkmehl, ausserdem wurden darin noch gefunden: wachsartiger Stoff, Harz und harziger Farbstoff, Gerbsäure, Gummi, stickstoffhaltige Substanz und Salze.

Die echte chinesische und noch mehr die leichte schwammige amerikanische Chinawurzel von *Smilax Pseudochina* L. sind dem Insektenfrasse unterworfen. Man hat die Wurmlöcher betrügerischer Weise mit rothem Bolus und sogar mit Bleiglätte ausgefüllt angetroffen, worauf die Pharmakopoe besonders aufmerksam macht.

### Rhizoma Curcumae. Kurfuma.

S. Bd. I, S. 236.

Die Kurkuma oder Gilbwurzel wird wohl in ihrem Vaterland, in Südasiens, schon seit früher Zeit nicht nur als Färbemittel und als Gewürz, sondern auch als Arznei viel gebraucht, auch in der englischen Küche bildet sie das Hauptingrediens des bekannten Currypowder, aber bei uns dient sie weder als Arzneimittel noch als Gewürz, sondern nur wegen des gelben Farbstoffes zum Färben, in der Pharmacie namentlich zum Färben des *Unguentum Althaeae s. flavum* und zur Bereitung des Kurkumapapieres als Reagens für alkalische Flüssigkeiten und für Borsäure. Da aber in eine Pharmakopoe eigentlich nur Heilmittel gehören, so wird auch die Kurkuma in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe keinen Platz mehr finden.

\*) Buchners Repert. 82, 145; Jahrb. f. prakt. Pharm. 9, 103.



Der Farbstoff der Kurkuma, das Curcumin, ist bekanntlich harzartiger Natur, d. h. er wird nicht durch Wasser, wohl aber durch Weingeist aus dem Rhizom ausgezogen. Diesen Farbstoff hat man lange nur im amorphen Zustande gekannt, in welchem er zuerst von Vogel jun. \*) und zwar durch Zerlegung der Bleiverbindung mit Schwefelwasserstoff so rein als möglich dargestellt wurde. Die Darstellung des Curcumins im ganz reinen krystallisirten Zustande ist erst Daube \*\*) und zwar auf die Weise gelungen, dass er die durch einen starken Dampfstrom vom ätherischen Oel befreite und mit heissem Wasser erschöpfte Kurkuma mit siedendem Benzol auszog, woraus sich beim Erkalten das darin sehr schwer lösliche Curcumin als lebhaft orangerothe Krusten ausschied. Diese wurden zwischen Fliesspapier gepresst und in kaltem Weingeist gelöst. Aus der filtrirten Lösung wurde der Farbstoff mit einer weingeistigen Lösung vom Bleiacetat unter Zusatz von etwas basischem Acetat ausgefüllt und der mit Weingeist gewaschene ziegelrothe Niederschlag im Wasser vertheilt und durch Schwefelwasserstoff zerlegt. Dem entstandenen Schwefelblei wurde dann der damit niedergefallene Farbstoff durch siedenden Weingeist entzogen. Bei langsamem Verdunsten der weingeistigen Lösung schied sich das Curcumin als orange gelbe Prismen aus. Wie andere Rhizoma der Scitamineen enthält auch die Kurkuma ätherisches Oel und Stärkemehl. Die Körnchen des letzteren sind aber durch das zur Verhinderung des Auswachsens der Knollen vorgenommene Brühen in Kleisterklumpen verwandelt.

### Rhizoma Filicis. Wurmfarne wurzel.

S. Bd. I, S. 236.

Die Wurmfarne wurzel sollte der Apotheker, wenn es ihm möglich ist, selbst einsammeln. Nach Dr. Ullersperger, \*\*\*) welcher sich über dieses vortreffliche Bandwurmmittel viele Erfahrungen gesammelt hat, fällt die beste Zeit der Einsammlung in Deutschland von Mitte August bis Mitte Septembers und zwar hat sich das Rhizom, welches vom auf nördlich ge-

\*) Denkschriften der k. bayer. Akademie der Wissensch., math.-physikal. Classe 3, 2 Abth., 551; Buchners Repert. 77, 274.

\*\*) Bericht d. deutsch. chem. Gesellschaft 1870, 609; Buchners n. Repertorium 20, 36.

\*\*\*) Buchners Repertorium 56, 367.



legenen Abhängen in lockerer schwarzer, mit feinem Quarzsande gemengter Dammerde wachsenden Wurmfarne gesammelt worden war, als besonders wirksam erwiesen. Die gegrabenen Wurzelstöcke dürfen nicht gewaschen werden; man legt sie, nachdem die Erde abgeklopft und abgeschüttelt ist, an einen luftigen trockenen schattigen Ort und wiederholt das Abklopfen der trocken gewordenen Erde so oft, bis die Wurzelstöcke rein geworden sind. Gehörig getrocknet bewahrt man sie im ungeschälten Zustande in gut schliessenden Holzgefässen nicht über ein Jahr auf und verwandelt davon immer nur den für kurze Zeit nöthigen Bedarf in Pulver. Zu diesem Zwecke muss der von den Wedelstielresten und Schuppen sowie von den Wurzeln befreite Wurzelstock nebst den geschälten Wedelstielresten, welche einen pistaziengrünen Bruch und den specifischen Geruch des Vegetabils im vorzüglichen Grade besitzen, gewählt werden, während jene Stücke, welche eine blassröthliche oder bräunliche Farbe im Bruche zeigen, als untauglich weggeworfen werden sollen. Das Pulver, welches in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt werde, muss eine grüne Farbe haben und den specifischen Wurmfarne Wurzelgeruch im hohen Grade besitzen.

Wenn auch das gut beschaffene, auf obige Art zubereitete Pulver der Wurmfarne Wurzel zur Abtreibung des Bandwurmes sich schon sehr häufig als sehr tauglich erwiesen hat, so verdient doch die Anwendung des ätherischen Wurmfarneextraktes hiezu, wovon in dem Artikel „Extractum Filicis“ die Rede ist, den Vorzug, weil dieses Extract die wirksamen Bestandtheile in einem viel concentrirteren Zustande enthält und demnach in weit geringerer Menge als das Pulver genommen zu werden braucht. Uebrigens dienen zur Pillenbereitung, welche die gewöhnlichere Form der Anwendung ist, Extract und Pulver zugleich. Ueber die medicinische und chemische Geschichte von Filix mas hat mein Vater\*) im Jahre 1827 eine sehr lehrreiche Abhandlung veröffentlicht, woraus wir erfahren, dass Dr. Peschier\*\*) in Genf das ätherische Wurmfarneextrakt zuerst zur Anwendung gebracht hat.

Von den neueren chemischen Untersuchungen der Wurmfarne Wurzel verdienen besonders diejenigen von Bock\*\*\*) und von Luck†), welche letztere sich hauptsächlich auf den ätherischen Auszug erstreckt, genannt zu werden. Bei diesen und

\*) Buchners Repertorium 27, 337.

\*\*) Bibliotheque univ. Nov. 1825, 205.

\*\*\*) Archiv de Pharm. (2) 65, 257.

†) Liebigs Annalen 54, 119 u. Jahrb. f. prakt. Pharm. 22, 129.



auch bei früheren Untersuchungen wurde kein Bestandtheil aufgefunden, von dem man mit Bestimmtheit sagen könnte, dass er allein die wurmabtreibende Kraft besitze; es muss daher angenommen werden, dass an dieser Wirkung sich mehrere Stoffe betheiligen, welche in den ätherischen Auszug übergehen. Der Hauptbestandtheil des ätherischen Extraktes ist ein fettes Oel, welches dem officinellen Extrakte die ölige Consistenz ertheilt. Mit der Zeit setzt sich darin ein körniger Absatz ab, welcher, aus kochendem Aether umkrystallisirt, saure Eigenschaften zeigte und Filixsäure genannt wurde. Diese Säure wird in alkalischer Lösung beim Erwärmen unter Abtrennung von Buttersäure zersetzt und durch Sauerstoffabsorption zuerst in Filimelosinsäure und dann in einen gelbbraunen, durch Säuren fällbaren Körper, Filipelosinsäure genannt, verwandelt. Nach Ausziehung der Filixsäure aus dem körnigen Extraktabsatze mittelst kochenden Aethers blieb ein in Alkohol löslicher brauner und ein darin unlöslicher grauer Körper, der beim Erhitzen nach verbranntem Horn roch, zurück. Das grüne fette Oel der Wurmfarnwurzel, dessen Menge in dieser gegen 6 Proc. beträgt, bedarf noch eines gründlicheren Studiums. Nach Luck soll es das Glycerid einer nicht flüchtigen besonderen Fettsäure, der Filixolinsäure, und einer flüchtigen Säure, Filosmylsäure, wovon ersteres bei weitem vorherrscht, sein. Das ätherische Extrakt der Wurmfarnwurzel besitzt bekanntlich den eigenthümlichen etwas widerlichen Geruch des Rhizoms in sehr hohem Grade. Derselbe wird wohl von einem ätherischen Oel bedingt, aber die geringe Menge von nur 0,04 Procent, welche Bock davon erhalten hat, entspricht keineswegs der Intensität des Geruches des Rhizoms und es ist wahrscheinlich, dass das ätherische Oel von der grossen Menge fetten Oeles so eingehüllt ist, dass bei der Destillation mit Wasser nur wenig davon mit dem Wasserdampf fortgerissen wird.

Zu den Hauptbestandtheilen der Wurmfarnwurzel gehört auch eisengrünende Gerbsäure, welche als eigenthümlich erkannt und desshalb Tannaspidsäure genannt wurde. Da aber diese Säure in absolutem Aether unlöslich ist, so wird bei der Behandlung des Rhizomes mit gewöhnlichem Aether nur wenig davon ausgezogen werden und in das officinelle ätherische Extrakt übergehen. Dagegen wird diese Gerbsäure, welche durch verdünnte Säuren in Zucker und in eine rothe Substanz (Filixroth) gespalten wird und deren Menge ungefähr 10 Procent beträgt, leicht von Weingeist ausgezogen. Eine die Tannaspidsäure begleitende, aber in weingeistfreiem Aether lösliche schwarzbraune Säure hat den Namen Pteritansäure erhalten. Ferner hat man im heiss bereiteten wein-



geistigen Auszug Harz und Zucker gefunden, welcher, 11 Pro c. betragend, nach Bocks Untersuchung sogar mit dem Rohrzucker identisch sein soll. Von den übrigen Bestandtheilen der Wurmfarnwurzel ist noch Stärkmehl zu nennen, dessen Menge zu 10 Proc. angegeben wird. Asche hinterlässt das getrocknete Rhizom beim Verbrennen etwas über 2 Procent.

### Rhizoma Galangae. Galgant.

S. Bd. I, S. 237.

Während es völlig ausgemacht ist, dass das früher unter dem Namen Radix Galangae majoris aus Java in den Handel gebrachte Rhizom von *Alpinia Galanga Swartz* komme, ist die Pflanze, welche den officinellen, sonst Radix Galangae minoris genannten Galgant liefert, lange gänzlich zweifelhaft geblieben, obwohl einige Schriftsteller die Meinung aufgestellt haben, dass er das Rhizom von *Alpinia chinensis Rosc.* sei. Erst im Jahre 1867 ist es Henry Fletcher Hance\*) gelungen, auf Anregung Daniel Hanburys in China selbst Beobachtungen über die Gewinnung des Galgants zu machen und hierauf die dieses Rhizom liefernde Pflanze zu bestimmen. Bei einem Besuche der Insel Häman in Gesellschaft des Zollinspektors zu Canton und einiger Anderer traf man daselbst unweit der Stadt Hoi-on grosse Mengen des von Hance sogleich als Galgant erkannten Rhizomes in seichten Bambuskörben zum Trocknen der Sonne ausgesetzt und später erhielt Hance auch blühende Exemplare der in jener Gegend Süd-Chinas theils kultivirten und theils wild wachsenden *Alpinia*-Art, von welcher der Galgant gesammelt wird, welche von Hance als eine besondere erkannt und *Alpinia officinarum* genannt wurde. Der Galgant besitzt zwar keine Eigenschaften, welche ihn zu einem wichtigen Arzneimittel machen, indem er bloss ein stimulierendes Aromaticum von der Natur des Ingwers ist, aber er hat so lange Platz in den europäischen Pharmakopöen gefunden und bildet einen Bestandtheil so vieler alter Recepte, dass sich Hanbury\*\*) veranlasst fand, an die erwähnten Mittheilungen von Hance geschichtliche Bemerkungen über den Galgant

\*) Linnean Society's Journ., Botany 13, 1; Buchners n. Repert. 20, 577.

\*\*) Buchners n. Repertorium 20, 586.



anzureihen, welche viel Interesse darbieten. Es sei davon nur erwähnt, dass der Galgant schon vor dem arabischen Geographen Ibn Kurdbah im 9. Jahrhundert als ein Erzeugniss der Gegend bekannt war, von welcher Moschus, Kampfer und Aloëholz kommen, dass er von den arabischen und späteren griechischen Aerzten gebraucht wurde und im 12. Jahrhundert auch im nördlichen Europa bekannt geworden war, ferner dass er während des 13. Jahrhunderts mit anderen orientalischen Spezereien auf dem Wege von Aden, dem rothen Meere und Aegypten nach Akka in Syrien eingeführt wurde, von wo man ihn nach anderen Häfen des mittelländischen Meeres verführte. Die Namen Galangal, Galanga oder Garingal, Galgant im Deutschen, sind nach Hanbury abgeleitet von dem Arabischen Khalanjan, welches Wort vielleicht eine Entstellung des chinesischen Namens Liang-Kiang ist, welches „milder Ingwer“ bedeutet.

Der aromatische Geruch und der brennend gewürzhafte Geschmack des Galgants wird verursacht durch das darin enthaltene ätherische Oel, wovon man aber bei der Destillation mit Wasser nur  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Procent erhält. Ohne Zweifel enthält aber dieses Rhizom mehr davon, aber ein guter Theil desselben wird von zwei anderen Bestandtheilen des Galgants, nämlich vom Harz und vom fetten Oel so sehr fixirt, dass davon nur ein Theil mit den Wasserdämpfen verflüchtigt wird. Dieses flüchtige Oel ist von A. Vogel jun. \*) näher untersucht worden; derselbe fand, dass die aus der Elementaranalyse berechnete Formel des Oeles derjenigen des Cajuputöles sehr nahe kommt, dass es demnach zu den kohlenwasserstoffreichen sauerstoffhaltigen ätherischen Oelen gehört. Das mit dem Oel überdestillirte Wasser reagirte neutral, enthielt aber ausser etwas aufgelöstem ätherischen Oel kohlen-saures Ammonium, wahrscheinlich als Bicarbonat, weil es beim Abdampfen mit Salzsäure Salmiak hinterliess. Ausser ätherischem Oel, Harz, dem von Vogel zuerst nachgewiesenen fetten Oel und den übrigen gewöhnlichen Pflanzenbestandtheilen enthält der Galgant auch viel Stärkmehl, welches ebenfalls von Vogel zuerst darin erkannt worden ist. Brandes \*\*) will aus dem Galgant mittelst Aethers einen von ihm Kämpferid genannten geruch- und geschmacklosen krystallinischen Körper erhalten haben, von dem aber Jahns \*\*\*) nachwies, dass er ein Gemenge von drei verschiedenen krystallisirbaren gelb gefärbten Stoffen (Kämpferid, Galangin und Alpinin) ist.

\*) Buchners Repertorium 83, 19.

\*\*) Archiv d. Pharm. (2) 19, 52.

\*\*\*) Archiv d. Pharm. (3) 20, 361.



Die Pharmakopoe lässt den Galgant zur Bereitung der Tinctura aromatica und Tinctura aromatica acida benützen.

### Rhizoma Graminis. Queckenwurzel.

S. Bd. 1, S. 237.

Die Queckenwurzel wird jetzt bei weitem nicht mehr so viel gebraucht als früher, wo man sie massenhaft zum Decoctum resolvens und zu den Species resolventes verwenden musste und wo grosse Quantitäten Extractum und Mellago Graminis für die Mixturen zu bereiten waren. Die Quecke wächst auf den Getreidefeldern in solcher Menge als Unkraut, dass man das sonst auch Stolonen (Ausläufer) genannte Rhizom nicht besonders auszugraben braucht, weil es beim Ackern und Eggen der Felder ohnehin in solcher Menge herausbefördert und gesammelt wird, dass der grösste Theil davon verbrannt werden muss. Die zum Arzneigebrauch bestimmte Queckenwurzel muss aber gleich nach dem Einsammeln gewaschen, getrocknet und durch Abreiben von den Wurzelfasern befreit werden; aber häufig wird sie auch nach Entfernung der schlecht aussehenden Theile noch im frischen Zustande auf dem Häckselschneidestuhl zerschnitten und dann erst getrocknet und gereinigt und in diesem Zustande an die Materialisten und Apotheker abgeliefert.

Die Queckenwurzel verdankt ihren süsslichen Geschmack dem darin enthaltenen amorphen Zucker (Levulose), dessen Menge nicht weniger als 22 Proc. betragen soll. Man hat aber bisweilen auch Mannit in nicht unbedeutender Menge daraus erhalten und es wurde schon die Frage aufgeworfen, ob dieser Stoff wirklich in der Queckenwurzel gebildet vorkomme, oder ob er sich nicht vielmehr aus dem Zucker durch schnell eingetretene Gährung des wässerigen Auszuges gebildet habe? Letztere Annahme hat viele Wahrscheinlichkeit für sich, weil der Mannit nicht immer im Queckenwurzelauszug zu finden war. Neben dem Zucker hat H. Müller\*) ein gummiartiges geschmackloses von ihm Triticin genanntes Kohlehydrat von der Formel  $C_{12}H_{22}O_{11}$  im Aufguss dieses Rhizomes angetroffen, welches beim Erhitzen der concentrirten wässerigen Lösung auf  $110^{\circ} C.$  schnell in Zucker verwandelt wird. Auch eine stickstoffhaltige albuminöse Substanz und

\*) Archiv d. Pharm. (3) 2, 500 u. 3, 1.



saure Malate sind im Auszug der Queckenwurzel gefunden worden, während Stärkmehl, welches man früher als Bestandtheil angegeben hat, Pektin und Harz in diesem Rhizom fehlen. Beim Verbrennen hinterlässt es ziemlich viel, über 4 Proc., Asche.

### Rhizoma Imperatoriae. Meisterwurzel.

S. Bd. I, S. 237.

Die Meisterwurzel, welche im südlichen Deutschland in bergigen schattigen Gegenden, auf Alpen sowohl im Frühlinge als auch im Herbst gesammelt werden kann, wird jetzt bei menschlichen Krankheiten nicht mehr, hingegen noch bisweilen in der Thierheilkunst als erregendes stimulirendes Mittel angewendet. Der starke und eigenthümlich gewürzhafte Geruch und Geschmack und wohl auch die Wirkung dieses Rhizomes rührt von einem ätherischen Oel her, welches nebst harzigen Bestandtheilen in den Balsamgängen wie bei den aromatischen Wurzeln anderer Umbelliferen enthalten ist. Aber trotz des starken Geruches und Geschmackes erhält man bei der Destillation mit Wasser nicht mehr als  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Proc. ätherischen Oeles, weil wahrscheinlich ein Theil davon von den harzigen Bestandtheilen zurückgehalten wird. Dieses Oel besteht wie die ätherischen Oele verwandter Pflanzen vorherrschend aus einem Terpen, gemischt mit sauerstoffhaltigem Oel.

Im Jahre 1831 ist es Herrn Hofapotheker O s a n in Jena geglückt, in dem ätherischen Extrakte der Meisterwurzel Krystalle eines harzartigen Körpers aufzufinden, welcher dann von Wackenroder\*) näher studiert und mit dem Namen Imperatorin belegt worden ist. Die Identität dieses Stoffes mit dem Peucedanin,  $C_{12}H_{12}O_3$ , aus der Wurzel von *Peucedanum officinale* L. wurde dann später von R. Wagner\*\*) nachgewiesen. Dieser Chemiker hat zugleich gezeigt, dass das Imperatorin oder Peucedanin beim Erhitzen mit weingeistiger Kalilösung in Angelicasäure und Oreoselin zerfällt:  $C_{12}H_{12}O_3 + KHO = C_5H_7KO_2 + C_7H_6O_2$ . Wegen dieser Spaltung hat das Imperatorin grosse Aehnlichkeit mit dem Athamantin, welches durch ätzende Alkalien in Baldriansäure und Oreose-

\*) Brandes Archiv d. Pharm. **37**, 341; Buchners Repertorium **41**, 216.

\*\*) Journ. f. prakt. Chem. **61**, 503 u. **62**, 275; Buchners n. Repertorium **3**, 342.



lin zerlegt wird. Man hat früher geglaubt, dass das Imperatorin scharf schmecke, allein diess ist nur der Fall, so lange ihm noch etwas vom scharf schmeckenden Harz anhängt, vollkommen gereinigt ist es nicht nur geruchlos, sondern auch ganz geschmacklos. Uebrigens konnte dieser Stoff auch aus dem weingeistigen Auszug des Rhizomes dargestellt werden, wobei die Erfahrung gemacht wurde, dass sich hiezu alte Meisterwurzel viel besser eignet als frische, was vermuthen lässt, dass das Imperatorin aus dem im frischen Rhizom in reichlicherer Menge enthaltenen ätherischen Oel gebildet werde. Anstatt des Imperatorins erhielt einmal von Gorup Besanez \*) aus dem weingeistigen Auszug der Meisterwurzel, welche frisch gegraben gewesen zu sein schien, einen mit anderen Eigenschaften begabten, von ihm Ostruthin genannten Körper, dessen Zusammensetzung durch die Formel  $C_{14}H_{17}O_2$  ausgedrückt werden kann, welcher sich von dem in grösseren rhombischen Prismen krystallisirenden Imperatorin schon dadurch unterscheidet, dass er nur feine weisse seidenglänzende Nadeln bildet.

Von den übrigen Bestandtheilen der Meisterwurzel sind noch zu nennen fettes Oel und Stärkmehl. In dem wässerigen Auszug des weingeistigen Extractes hat Wagner ausser einer grossen Menge Krümelzuckers auch eine kleine Menge eines stickstoffhaltigen Körpers nachgewiesen, der beim Erhitzen mit Aetzkali einen coniinähnlichen Geruch entwickelte.

### Rhizoma Iridis. Veilchenwurzel.

S. Bd. I, S. 238.

Wir beziehen die Veilchenwurzel aus Oberitalien, namentlich von Verona und Livorno, auch über Triest, aber auch von Mogador in Marokko wird viel von dieser Waare ausgeführt. Die Pharmakopoe bezeichnet als Mutterpflanze nur *Iris florentina* L., aber auch *Iris pallida* Lam. und *Iris Germanica* L. haben wohlriechende Rhizome, welche als Veilchenwurzel in den Handel gebracht werden und gerade die vorletzte Art mit ihren blassblauen Blüten soll die grössere und feiner riechende, die sogenannte Livornesische Veilchenwurzel liefern.

Die Veilchenwurzel verdankt ihren lieblichen veilchenarti-

\*) Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1874, 7, 565; Buchners n. Repertorium 23, 525.



gen Geruch einem ätherischen Oel, welches mit Wasser überdestillirt und auf diesem schwimmend grösstentheils krystallinisch erstarrt, mithin eigentlich eine Art Kampfer darstellt. Aber man erhält davon auch bei der Destillation im Grossen nicht mehr als 0,12 Procent. Der quantitativ vorherrschende Bestandtheil ist ausser dem Cellulose das Stärkmehl, welches sich in den Zellen als sehr zahlreiche grosse ovale Körner neben einigen Prismen von oxalsaurem Kalk findet. Durch kaltes Wasser wird aus dem Wurzelstock ziemlich viel Gummi ausgezogen. Behandelt man denselben mit Weingeist, so nimmt dieser nebst ein wenig eisengrünenden Gerbstoff eine harzige Substanz auf, welche beim Verdampfen mit gelbbrauner Farbe zurückbleibt und einen etwas schärflichen Geschmack hat. Der nicht eben aromatische, etwas kratzende Geschmack des Rhizomes rührt von diesem Stoffe her.

Die Veilchenwurzel gebraucht man im zerschnittenen oder grob gestossenen Zustande zu den Species pectorales, in feiner Speciesform zum Räucherpulver und als Pulver zum Aromatisiren von Seifenpulver und Zahnpulver etc. Ferner werden daraus Kügelchen gedreht, welche man in Frankreich anstatt der Erbsen zu Fontanellen verwendet und Pois d'Iris, Iriserbsen nennt. Auch hängt man sie, an einer Schnur befestigt, den zahnenden Kindern um den Hals, damit diese zur Erleichterung des Hervorbrechens der ersten Zähne darauf beißen können. Die hiefür bestimmte Waare wird besonders in Nürnberg durch Raspeln mundirt und geglättet und häufig auch, um sie schön weiss zu machen, mit Stärke oder Kreide eingerieben. Aber in neuerer Zeit werden zu genanntem Zwecke anstatt der Veilchenwurzel grösstentheils Kautschukstücke verwendet.

### Rhizoma Tormentillae. Tormentillwurzel.

S. Bd. I, S. 238.

Die Tormentillwurzel gehört, wie schon ihr stark adstringirender Geschmack anzeigt, zu den rein adstringirenden Mitteln. Dieses einheimische billige Adstringens wäre vollkommen im Stande, die Ratanhiawurzel zu ersetzen, allein die deutschen Aerzte pflegen weder das eine noch das andere dieser Mittel viel in Anwendung zu bringen. Der Hauptbestandtheil der Tormentillwurzel, die Gerbsäure, bedarf noch einer gründlichen chemischen Untersuchung; vielleicht ist sie mit der Gerbsäure verwandter Rosaceen identisch. Mit 40 Theilen kalten Wassers gibt dieser Wurzelstock einen braunen Auszug von herbem



Geschmacke, welcher sich mit ein wenig Eisenvitriollösung blauschwarz färbt und auf Zusatz von Kalkwasser in Folge von Sauerstoffanziehung einen dunkelvioletten Niederschlag erzeugt. Der rothbraune Farbstoff, der in diesem Rhizom neben dem Gerbstoff enthalten ist, ist offenbar ein Zersetzungsprodukt des letzteren.

### Rhizoma Veratri. Weiße Nieswurzel.

S. Bd. I, S. 238.

Der anhaltend scharfe Geschmack der weissen Nieswurzel, ihre Eigenschaft, beim Verstäuben ihres Pulvers heftiges Niesen zu erregen, und ihre sonstigen Wirkungen auf den thierischen Organismus werden verursacht durch das von Pelletier und Caventou\*) im Jahre 1819 darin aufgefundene Alkaloid Veratrin, welches in neuerer Zeit selbst officinell geworden ist, aber nicht aus der weissen Nieswurzel, welche nicht genug davon enthält, sondern aus dem Sabadillsamen dargestellt wird. Indessen bedarf das Veratrin aus der weissen Nieswurzel eines gründlicheren chemischen Studiums, weil hinsichtlich seiner Identität mit dem officinellen Veratrin, ja sogar hinsichtlich seiner Existenz Zweifel laut geworden sind. Im Jahre 1837 entdeckte Hr. Apotheker Ed. Simon\*\*) in Berlin noch ein zweites von ihm nach dem spanischen Namen der Pflanze, Jerva Jervin genanntes Alkaloid, welches sich vom Veratrin besonders durch die schwere Löslichkeit seines schwefelsauren Salzes in Wasser unterscheidet. Das Jervin soll geschmacklos sein, was nicht dafür spricht, dass es eine besondere Wirkung habe. Mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, wird es zuvor gelb, dann grün, während das Veratrin damit eine anfangs gelbe, dann bei gelindem Erwärmen scharlachroth und zuletzt violett werdende Färbung annimmt. Ausser dem Veratrin und Jervin kommt in der weissen Nieswurzel in geringer Menge auch ein amorpher Bitterstoff, Veratramarin genannt, vor, welcher ein Glykosid zu sein scheint. Ferner soll sich darin, ebenfalls in geringer Menge, eine besondere krystallisirbare, in Wasser schwer lösliche Säure, die Jervinsäure, finden. Endlich verdient noch erwähnt zu werden, dass dieses Rhizom reich an Stärkmehl und Pektin ist und dass, wie schon Pelletier und Caventou gefunden haben, durch Aether Fett daraus ausgezogen wird.

\*) Trommsdorffs n. Journ. 5, 2. St., 92.

\*\*) Poggendorffs Annalen 41, 569.



Zum arzneilichen Gebrauche muss die weisse Nieswurzel gepulvert werden, was mit der Vorsicht zu geschehen hat, dass man dabei das Verstäuben so viel als möglich verhindere. Um der üblen Wirkung des Staubes auf die Schleimhaut der Nase zu entgehen, soll der Stösser vor Mund und Nase ein feuchtes Tuch oder eine Schwammmaske binden. Man ist gewohnt, von der weissen Nieswurzel nur den Wurzelstock zu gebrauchen. Da aber das Wirksame seinen Sitz in der Rinde hat und im Rhizom der wirkungslose Holzkern vorherrscht, so empfiehlt es sich, das Rhizom sammt den rindenreicheren und schärfer schmeckenden Nebenwurzeln anzuwenden. Diese sind aber nur bis zur Mitte des Rhizomes lebsthätig und vollaftig; die untersten sind runzelig und bis auf den Holzkern abgestorben. Die weisse Nieswurzel wird übrigens nur selten mehr benützt, weil sie in allen den Fällen, in welchen ihr Gebrauch angezeigt ist, durch das reine Veratrin ersetzt werden kann.

### Rhizoma Zedoariae. Zittwerwurzel.

S. Bd. I, S. 239.

Beim Einkauf der Zittwerwurzel sehe man darauf, dass sie nicht zu leicht und von Insekten nicht zerfressen sei, denn bei dem geringen Verbrauch dieser Droge wird sie öfter wurmstichig angetroffen. Wie andere Rhizome der Scitamineen ist auch dieses aromatisch und von kampferartigem bitterlichem Geschmacke, der milder ist als derjenige des Ingwers. Hauptbestandtheile sind auch hier ätherisches Oel und Harz, wovon besondere Räume erfüllt sind. Von ersterem erhielt Bucholz\*) bei der Destillation mit Wasser gegen 1,5 Proc. Es erschien gelblich, dickflüssig, von starkem kampferartigen Geruche und bitterlich-feurigem kampferartigen Geschmacke. Das Harz, wovon 3,6 Proc. erhalten wurden, bezeichnet Bucholz als Balsamharz und Morin\*\*), der eine spätere Analyse der Zittwerwurzel gemacht hat, als scharfes Harz. Offenbar wurde dasselbe noch nicht im Zustand der Reinheit, sondern noch gemischt mit ätherischem Oel und vielleicht auch mit fettem Oel dargestellt. Auch die Zittwerwurzel ist gleich den übrigen Rhizomen der Scitamineen reich an Stärkmehl, dessen Körner nächst denen der Kartoffeln zu den grössten gehören.

Die Zittwerwurzel wird zur Bereitung von Tinctura Aloës composita und Tinctura amara gebraucht.

\*) Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker 1817, 1.

\*\*) Berl. Jahrb. 25 2, 1824, 66.



**Rhizoma Zingiberis. Ingwer.**

S. Bd. I, S. 239.

Vor mehreren Jahren ist man auf Jamaica auf den Gedanken gekommen, den geschälten Ingwer zu bleichen, indem man ihn entweder den Dämpfen des brennenden Schwefels aussetzt, oder für kurze Zeit in Chlorkalklösung legt, oder auch nur in blosser Kalkmilch einige Zeit liegen lässt, aber ein solcher schön weiss aussehender Ingwer darf zu arzneilichen Zwecken nicht angewendet werden. Gleichviel, woher der Ingwer auch bezogen worden sei, ob ostindischer oder westindischer oder afrikanischer, man sehe nur darauf, dass die Stücke ungebleicht, derb und gewichtig seien, dass sie sehr kräftiges Aroma und den bekannten feurig gewürzhaften Geschmack im hohen Grade besitzen.

Das Wirksame hat seinen Sitz in besonderen grossen Oelräumen, welche im Rindentheil und besonders in der äusseren Schicht des geschälten Ingwers sich befinden und mit einer balsamischen Masse erfüllt sind. Ein Hauptbestandtheil dieses Inhaltes der Oelräume ist das ätherische Oel, welches daraus bei der Destillation des Ingwers mit Wasser in einer Menge von ungefähr 1 Proc. erhalten wird. Bucholz\*), welcher zuerst eine nähere chemische Untersuchung des Ingwers geliefert hat, will davon etwas über  $1\frac{1}{2}$  Proc. erhalten haben, allein Andere konnten selbst bei der Destillation von mehr als 100 Pfund Jamaica-Ingwer kaum mehr als  $\frac{1}{4}$  Proc. ätherischen Oeles gewinnen. Ohne Zweifel war aber diess nur ein Theil des im Ingwer enthaltenen ätherischen Oeles, weil bei der innigen Vermischung desselben mit den übrigen Bestandtheilen der balsamischen Masse nicht leicht die ganze Menge in Dampf verwandelt wird. Nach Morin\*\*), welcher auch eine chemische Analyse des Ingwers ausgeführt hat, soll dieses Oel grünlichblau sein, aber die übrigen Beobachter beschreiben es als eine blassgelbe Flüssigkeit von 0,878 spec. Gewichte und dem specifischen Geruch des Ingwers, während der Geschmack ziemlich mild, schwach bitterlich und nur wenig beissend ist. Seiner Zusammensetzung nach gehört es zu den Terpenen und kann als ein Gemisch eines dem Terpenthinöl isomeren Oeles und eines Hydrates desselben betrachtet werden.

Der scharf schmeckende Stoff des Ingwers ist also fixer

\*) Almanach für Scheidekünstler etc. 1817, 62.

\*\*) Berliner Jahrbuch 25, Nr. 2, 66.



Natur und muss unter den harzigen Bestandtheilen der Oelräume gesucht werden, welche ausser dem ätherischen Oele auch durch Aether ausgezogen werden und demnach im ätherischen Extrakte enthalten sind. Thresh \*) bezeichnet den scharfen Stoff des Ingwers wegen seiner öligen Consistenz als Gingerol. Dasselbe wurde durch Schütteln der weingeistigen Ingwertinktur mit Magnesia oder Kalkhydrat, wodurch Harze entfernt werden, im noch unreinen Zustand erhalten und soll so leicht veränderlich sein, dass es kaum möglich sein dürfte, es im Zustand der Reinheit darzustellen, indem es schon beim Erhitzen im Wasserbade unter beständiger Gewichtsabnahme eine weit dunklere Farbe annimmt und dabei auch von seiner Schärfe verliert. Als Begleiter des Gingerols bezeichnet Thresh u. a. ein neutrales Harz, das beim Schmelzen mit Aetzkali Protocatechusäure gibt, und zwei Harzsäuren, von denen die eine mit Kali ebenfalls Protocatechusäure lieferte, nebst einem polymeren Terpen von strohgelber Farbe, bitterem und etwas stechendem Geschmacke und schwach aromatischem Geruche, welches noch etwas Gingerol zu enthalten schien. Kaum braucht erwähnt zu werden, dass auch der Ingwer wie die übrigen Rhizome der Scitamineen reich an Stärkmehl ist, dessen Körner aber kleiner sind wie diejenigen der Zittwerwurzel.

Der Ingwer ist mehr Gewürz als eigentliches Heilmittel. Als angenehmes aromatisches Stomachicum dient er zur Bereitung von Pulvis aromaticus, Tinctura aromatica, Tinctura aromatica acida und Tinctura Zingiberis. Hin und wieder wird auch Syrupus Zingiberis zu Mixturen verordnet.

### Rotulae Menthae piperitae. Pfefferminzfüden.

S. Bd. I, S. 240.

Dieses Präparat heisst man in einigen Gegenden Deutschlands Pfefferminzplätzchen und in anderen Pfefferminzeltchen. Die Bereitung derselben hat man in neuerer Zeit den Apothekern sehr bequem gemacht, denn die Pharmakopoe gestattet diesen, die beim Zuckerbäcker gekauften Zuckerplätzchen, und zwar 200 Theile derselben, einfach mit einer Auflösung von 1 Theil Pfefferminzöl in 2 Theilen Weingeist durch Schütteln

\*) Pharm. Journ. and Transact. 1882, 721.



in einem Glasgefässe zu befeuchten. Wenn die Zuckerplätzchen nicht zu alt und hart sind und wenn man ein frisch destillirtes recht gutes Pfefferminzöl hat, dann erhält man auf diese Weise wohl auch ein gutes Präparat, aber immerhin erreichen die auf diese Art bereiteten Pfefferminzzeltchen doch nicht die Güte der nach früherer Art dargestellten, wonach der zuvor mit dem Pfefferminzöl gemengte Zucker in den pharmaceutischen Laboratorien selbst zu Zeltchen geformt oder rotulirt wurde, wie der technische Ausdruck lautete. Die bayerische Pharmakopoe vom Jahre 1859 enthält noch die Vorschrift zur Bereitung der Pfefferminzzeltchen nach alter Art. Nach dieser soll 1,4 Theil Oel mit 200 Theilen gepulverten sehr weissen Zuckers gemengt und von diesem Oelzucker immer nur eine kleine Quantität auf einmal, mit etwas Pfefferminzwasser zu dünnem Brei angemacht, in einem blanken kupfernen Pfännchen, das mit einem Ausgusschnabel versehen ist, unter beständigem Umrühren mit einem länglichen und an den Enden etwas gebogenen eisernen Spatel über freiem Feuer bis zum Kochen erhitzt werden. Vom Feuer genommen, füge man von dem noch übrigen Oelzucker so viel als hinreicht, um der Masse die nöthige Konsistenz zu geben, unter Umrühren hinzu, bestreiche den Ausguss der Pfanne von aussen mit Kreide und tröpfe die Masse mittelst des eisernen Spatels auf ein blankes Kupfer- oder Messingblech. Die Zeltchenbildung werde auf dieselbe Weise bis zum Verbrauche des bereiteten Oelzuckers fortgesetzt. Die erkalteten und erhärteten Zeltchen werden mittelst eines Kartenblattes vom Bleche gelöst und in einem wohlverschlossenen Glase aufbewahrt.

Nach dieser Vorschrift wurden die Pfefferminzzeltchen als stark beehrter Artikel in der k. Hofapotheke und in anderen Apotheken Münchens in ungeheurer Menge bereit und wer von diesen auf der Zunge leicht zerdrückbaren Zeltchen gekostet hat, der muss den Vorzug derselben vor den neuen oft sehr harten Plätzchen anerkennen. Man hat die alte gute Art der Bereitung, worin viele der älteren Apotheker grosse Uebung hatten, desshalb aufgegeben, weil nun die Pharmaceuten leider nicht mehr die technische Fähigkeit des Rotulirens besitzen, worin sie nun von jedem Zuckerbäckerlehrling weit übertroffen werden.

Die nach Vorschrift der Pharmakopoe dargestellten Plätzchen lasse man, nachdem sie die weingeistige Lösung des Pfefferminzöles eingesogen haben, noch kurze Zeit auf einem Bogen Papier ausgebreitet liegen, um den grössten Theil des Weingeistes verdunsten zu lassen, bevor man sie in das Standgefäss bringt. Früher hat man, um die Zuckerplätzchen mit dem Pfefferminzöl zu tränken, dieses mit Essigäther anstatt



mit Weingeist verdünnt, wodurch das Präparat einen Beigeruch nach diesem Aether bekam. Die zur Bereitung der Pfefferminzplätzchen bestimmten Zuckerplätzchen müssen frei von Mehl und Stärkmehl sein.

### Saccharum. Zucker.

S. Bd. I, S. 240.

In den Apotheken soll nicht nur zur Anfertigung von Arzneipulvern sondern auch zur Darstellung der Syrupe und übrigen zuckerhaltigen Präparate nur ganz weisser Zucker, sogenannte Raffinade, verwendet werden, der auf dem Bruche glänzend krystallinisch erscheint und beim Zerstoßen ein ganz trockenes sehr weisses Pulver liefert. Ein Zucker von solcher Qualität bildet mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser ohne Rückstand einen farblosen, rein süß schmeckenden Syrup, welcher sich in allen Verhältnissen klar mit Weingeist mischen lässt. Weder die wässerige noch die weingeistige Lösung des zu arzneilichen Zwecken dienenden Zuckers darf Lackmuspapier verändern. Beim Verbrennen soll höchstens nur eine ganz geringe Spur von Asche zurückbleiben, welche so wenig Chlor und Schwefelsäure enthalte, dass in der wässerigen Zuckerlösung durch salpetersaures Silber und salpetersauren Baryt kaum eine Trübung hervorgebracht werde.

### Saccharum Lactis. Milchzucker.

S. Bd. I, S. 240.

Der Milchzucker wird von den Drogisten aus Fabriken der Schweiz bezogen, welche sich mit der Raffinirung des in den Käsereien gewonnenen rohen Milchzuckers befassen. In letzteren Anstalten, wo bei der Käsebereitung die Molken aus der Milch in grosser Menge gewonnen werden, begnügt man sich, einen Theil derselben zur besseren Verwerthung auf ein kleines Volumen einzudampfen und aus den concentrirten Molken den grössten Theil des Milchzuckers als bräunlich gefärbte krystallinische Massen sich ausscheiden zu lassen, welche dann, von der Mutterlauge befreit und getrocknet, an besondere Fabriken abgeliefert werden, in welchen das rohe Produkt in heissem Wasser gelöst, die Lösung durch Abschäumen und Durchseien geklärt und dann in kupfernen Gefässen der Kry-



stallisation überlassen wird, nachdem man in dieselben Holzstäbchen eingesenkt hat. Die Krystalle des Milchzuckers legen sich theils um diese zu stalaktitenähnlichen cylindrischen Massen und theils an den Wänden der Krystallisationsgefässe als dicke Krusten an, in welchen Formen er nach dem Abgiessen und Abtröpfeln der Mutterlauge und nach dem Trocknen in den Handel gebracht wird. Der auf diese Weise bereitete Milchzucker bildet zwar noch keine vollkommen weissen Krystallmassen, allein gepulvert erscheint er doch weiss und ist überhaupt für die arzneilichen Zwecke rein genug. Sollte er aber vollkommen rein verlangt werden, so müsste man ihn gepulvert in der dreifachen Menge heissen reinen Wassers lösen, die Lösung mit gekörnter Knochenkohle behandeln, dann heiss filtriren und der Krystallisation überlassen. Aus der erkalteten Mutterlauge kann durch Mischen mit Weingeist auch noch ziemlich reiner Milchzucker als krystallinisches Pulver gefällt werden.

Der Apotheker sollte den Milchzucker nur in Krystallstücken beziehen; er hat dann schon am Aussehen der Waare ein ebenso schnelles als sicheres Kennzeichen der Echtheit, so dass jede weitere Prüfung fast als überflüssig erscheint. Wenn man aber den Milchzucker als Pulver kauft, was die neue Ausgabe der Pharmakopoe zu gestatten scheint, dann hat man allerdings dasselbe zu prüfen, ob ihm nicht gewöhnliches Zuckerpulver beigemischt sei.

Die Pharmakopoe gibt an, dass der Milchzucker in 6 Theilen kalten Wassers löslich sei. Ich möchte zweifeln, ob je ein Apothekenrevisor Lust spürt, die Löslichkeit des Milchzuckers genau zu beobachten, oder ob die Apotheker selbst sich die Zeit zu solcher Beobachtung nehmen. Sollte einer sich dieser Mühe unterziehen, so würde er finden, dass es, wenn man die Löslichkeit bei keiner höheren Temperatur als 15° C. wahrnimmt, nicht wohl möglich ist, 1 Theil feinen Milchzuckerpulvers in 6 Theilen Wassers zu lösen, sondern dass zur vollkommenen Lösung nahezu 7 Theile Wasser erforderlich sind. Aber bei 100° löst sich der Milchzucker schon in seinem gleichen Gewichte Wasser zu schwach süß schmeckender, nicht syrupartiger Flüssigkeit. Die wässrige Lösung des Milchzuckers reagirt neutral; beim Vermischen mit Weingeist wird daraus der grösste Theil des Milchzuckers als krystallinisches Pulver präcipitirt.

Die Pharmakopoe enthält in ihrer ersten Ausgabe über den Milchzucker nur kurze Angaben, welche, wenn er in ganzen Stücken gekauft wird, zur Erkennung seiner Echtheit und Güte hinreichend sind. Die Verfasser der neuen Ausgabe der Pharmakopoe haben es aber für zweckmässig gehalten, zur besseren Wahrnehmung der Identität und Reinheit noch einige



weitere Reactionen anzugeben, deren Beobachtung wohl angezeigt ist, wenn man den Milchzucker als Pulver kauft. So sagt sie, dass wenn man 0,2 Milchzucker in die siedende Lösung von 4,0 Natriumcarbonat in 4 G. Wasser gibt, sich die Flüssigkeit gelb färbt und dass 0,2 basischen Wismuthnitrates, welche man ferner beifügt, sich schwärzen, wenn man das Sieden 5 Minuten länger andauern lässt. Diese Schwärzung beruht auf der reducirenden Wirkung des Milchzuckers auf das Wismuthoxyd in alkalischer Flüssigkeit, wodurch er sich ebenso wie der Stärkezucker vom Rohrzucker unterscheidet. Ferner gibt sie an, dass in einer heissen Mischung von 4 G. Bleiessig und 2 G. Ammoniak durch 0,2 G. Milchzucker ein Niederschlag hervorgerufen wird, welcher rein weiss, nicht roth, ausfallen muss. Mit dieser Prüfung ist wohl bezweckt, eine etwaige Verunreinigung des Milchzuckers mit Caseintheilchen oder einem anderen albuminösen Stoff zu erkennen, aus welchem in alkalischer Bleilösung ein Theil des Schwefels als Schwefelblei austritt. Dann wird noch angegeben, dass wenn man 1 G. Schwefelsäure flach ausbreitet und mit 0,2 G. Milchzucker bestreut, nach einer Stunde keine oder nur eine röthliche, nicht braunschwarze Farbe auftreten darf. Würde eine solche Färbung zu bemerken sein, so wäre der Milchzucker mit Rohrzucker oder auch mit Stärkezucker verfälscht, worauf die Schwefelsäure verkohlend oder vielmehr humificirend einwirkt, während der Milchzucker davon unter den angegebenen Verhältnissen nicht oder kaum verändert wird. Uebrigens lässt sich die Gegenwart von Rohrzucker im Milchzuckerpulver auch durch den stark süssen Geschmack erkennen, den eine durch Schütteln mit der doppelten Menge kalten Wassers bereitete Auflösung besitzt, und ebenso durch die Löslichkeit des Rohrzuckers in kochendem Weingeist.

Der Milchzucker ist viel weniger hygroskopisch als der Rohrzucker, wesshalb er sich als Vehikel besonders eignet, um Extrakte und andere Substanzen, welche gern Feuchtigkeit anziehen, in Pulverform zu dispensiren. Er dient auch zur Bereitung des *Ferrum iodatum saccharatum*, ferner wird er in den pharmaceutisch-chemischen Laboratorien zur Darstellung der Milchsäure mittelst der Milchsäuregährung und milchsaurer Salze sowie der Schleimsäure benützt.

### Sandaraca. Sandaraf.

S. Bd. I, S. 240.

Der Sandarak wurde in die Pharmakopoe, wenn ich nicht irre, nur als Ingrediens des *Emplastrum Mezerei can-*



tharidatum aufgenommen, da aber die neue Ausgabe der Pharmakopoe dieses Pflaster nicht mehr enthalten wird, so ist auch der Sandarak aus der Liste der in dieselbe aufzunehmenden Mittel gestrichen worden. Dieser harzige Ausfluss soll ausser aus Spuren ätherischen Oeles aus dreierlei Harzen bestehen, von welchen dasjenige, welches aus dem Sandarak durch kalten Weingeist ausgezogen wird, die Hauptmasse ausmacht, indem bei dieser Behandlung nur etwa  $\frac{1}{5}$  ungelöst bleibt. Dieser in kaltem Weingeist unlösliche Theil hat früher den Namen Sandaracin geführt, aber er wurde später zerlegt in ein durch stärkeren Weingeist ausziehbares und in ein nur in absolutem Alkohol und Aether leicht auflösliches Harz. In kochendem Weingeist ist der ganze Sandarak löslich, beim Erkalten trübt sich aber die Lösung unter Ausscheidung des in der Kälte viel weniger löslichen kleineren Theiles. Auch von Terpenhinöl wird der Sandarak vollkommen aufgelöst.

Früher wurde der Sandarak, welcher auf glühende Kohlen gestreut, ähnlich dem Weihrauch einen starken, angenehm riechenden Rauch verbreitet, als Räucherungsmittel bei rheumatischen Leiden gebraucht. Als man noch auf nach alter Art geleimtes geschöpftes Papier (Büthenpapier) schrieb, bediente man sich des Sandarakpulvers zum Einreiben radirter Stellen, um das Auseinanderfliessen der Tinte beim Daraufschreiben zu verhüten. In der Bereitung von Lackfirnissen spielt der Sandarak jetzt noch eine Rolle. Vom Mastix unterscheiden sich die Sandarakkörner dadurch, dass sie beim Kauen nicht weich werden, weil sie kein Weichharz enthalten.

### Santoninum. Santonin.

S. Bd. I, S. 241.

Das Santonin,  $C_{15}H_{15}O_3$ , welches im Jahre 1830 von Kahler\*) und unabhängig von diesem auch von Alms\*\*) entdeckt wurde, wird nun in chemischen Fabriken im Grossen dargestellt, wozu man seine Eigenschaft, mit Alkalien und alkalischen Erden lösliche Verbindungen einzugehen und aus deren Lösungen durch Säuren gefällt zu werden, benützt. Hiezu wählt man gewöhnlich die Kalkverbindung, d. h. einen mit Kalkmilch bereiteten Wurmsamen-Auszug, welchen man erhält, wenn man 10 Theile zerquetschten Wurmsamen mit 100 bis 120 Theilen Wasser und 2 Th. Kalkhydrat kocht. Will man hiebei das ätherische Oel als Nebenprodukt gewinnen,

\*) Archiv d. Pharm. **34**, 318 und **35**, 216.

\*\*) Ebendasselbst **34**, 319 und **39**, 199.



so muss man das Kochen in einer Destillirblase vornehmen, ausserdem aber kann es in einem offenen Kessel geschehen; es ist dann eigentliches Kochen gar nicht nothwendig, denn es lässt sich der Wurmsame auch in der Hitze des Dampfbades ganz gut ausziehen. Hierauf werde colirt und der gepresste Rückstand zur vollkommenen Erschöpfung noch einmal mit 50 bis 60 Theilen Wasser und 1 Theil Kalkhydrat auf gleiche Weise behandelt. Nach Vereinigung der beiden alkalischen Flüssigkeiten lasse man absetzen, worauf man die wieder colirte Flüssigkeit so weit eindampfe, dass davon ungefähr 20 bis 25 Theile übrig bleiben. Der so concentrirte Auszug werde noch heiss mit so viel Salzsäure gemischt, dass diese ein wenig vorherrsche, dann lasse man die Flüssigkeit zur möglichst vollkommenen Abscheidung des Santonins ein paar Tage lang stehen. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit kommt gewöhnlich ein Harz zur Ausscheidung, welches man abnehme, bevor man das den Bodensatz bildende unreine Santonin auf einem Filtrum oder, wenn man im Grossen arbeitet, auf einem Colatorium sammelt und mit kaltem Wasser auswäscht. Zur Entfernung beigemengten Harzes und Fettes kann man den ersten Portionen des Waschwassers etwa  $\frac{1}{3}$  des Volumens Salmiakgeist zufügen. Der getrocknete Niederschlag werde in der fünffachen Menge siedenden Weingeistes unter Hinzufügung von etwas Knochenkohle gelöst und die heiss filtrirte Flüssigkeit der Krystallisation überlassen. Das während des Erkaltes herauskrystallisirte Santonin werde auf einem Filtrum oder Colatorium gesammelt, mit etwas kaltem Weingeist abgewaschen, dann zwischen Fliesspapier gepresst und an einem dunklen Ort getrocknet. Durch weiteres Eindampfen der Mutterlauge kann das darin gelöst gebliebene Santonin zum grossen Theil ebenfalls gewonnen werden. Sollten die Kryställchen noch gefärbt erscheinen, so müssten sie durch Umkrystallisiren aus heiss bereiteter und mit Knochenkohle behandelter weingeistiger Lösung gereinigt werden.

Zur Darstellung des Santonins kann man auch das von Trommsdorff\*) empfohlene Verfahren benützen, nach welchem der gröblich gestossene Wurmsamen mit  $\frac{1}{3}$  Theil trockenen Kalkhydrates gemengt und mit 4 bis 5 Theilen Weingeist von 0,930 spec. Gewicht zwei- bis dreimal hinter einander warm ausgezogen wird, welche Operation am besten in einer Destillirblase vorgenommen wird. Aus den durchgepressten und filtrirten vereinigten Flüssigkeiten wird der Weingeist abdestillirt, der Destillationsrückstand zur Hälfte eingedampft, dann mit

\*) Liebig's Annalen 11, 204



Essigsäure übersättigt und einige Minuten lang aufgeköcht. Während des Erkaltes scheidet sich das Santonin in federartigen Krystallen ab, die durch ein braunes Harz verunreinigt sind. Die überstehende Flüssigkeit wird abgossen, zur Syrupsdicke eingedampft und mit kaltem Wasser vermischt, wodurch noch ein flockiger santoninhaltiger Niederschlag erzeugt wird. Man reibt diesen sammt dem übrigen Santonin mit kaltem Weingeist an, um das Harz aufzulösen. Wenn nach wiederholter Behandlung mit verdünntem Weingeist dieser fast farblos erscheint, löst man das Santonin in der achtfachen Menge Weingeist kochend auf, entfärbt mit Thierkohle, filtrirt heiss und lässt langsam erkalten. Nach einiger Zeit wird das als Kryställchen ausgeschiedene Santonin gesammelt und ebenfalls vor Licht geschützt aufbewahrt. Man sieht, dass diese Darstellungweise vor der zuerst beschriebenen keinen Vortheil darbietet; beim Arbeiten im Grossen wird man der Behandlung des Wurmsamens mit Kalkmilch immer den Vorzug geben.

Die Pharmakopoe beschreibt die Eigenschaften des Santonins in mehr als genügender Weise, um die Identität und Reinheit desselben erkennen zu können. Nur bezüglich des Verhaltens dieses Stoffes zu verdünnten Säuren enthält sie eine Angabe, die schwer verständlich ist. Sie sagt nämlich, dass das Santonin von mit Wasser verdünnten Säuren beinahe (paene) gelöst wird. Ein reines chemisches Individuum ist in Wasser entweder löslich oder unlöslich; von einem beinahe Löslichsein kann man nur bei Gemengen unlöslicher und löslicher Stoffe sprechen, in welchen letztere bei weitem vorherrschen. Mit Ausnahme der Essigsäure lösen die mit Wasser verdünnten Säuren das Santonin nicht oder kaum leichter auf als wie das reine Wasser, von welchen bei gewöhnlicher Temperatur gegen 5000 Theile und in der Siedhitze 250 Th. erforderlich sind, um 1 Th. Santonin zu lösen. Zur Erkennung eines reinen Santonins genügt das Aussehen der glänzenden Krystallplättchen, welche nicht gelb gefärbt sein dürfen, sondern farblos sein müssen, dann das Erhitzen auf einem Platinblech, wobei es leicht schmilzt, sich hierauf entflammt und mit stark leuchtender russender Flamme verbrennt, ohne bei fortgesetztem Glühen der gebildeten Kohle einen Rückstand zu hinterlassen, ferner die vollkommene und ziemlich leichte Löslichkeit in kochendem Weingeist, welche Lösung auf Zusatz von etwas Aetzkali eine schöne, allmählig wieder verschwindende scharlachrothe Farbe annimmt. Werden 5 Theile Santonin anhaltend mit 4 Theilen Natriumcarbonat, 60 Theilen Weingeist und 20 Theilen Wasser gekocht, so zeigt die Flüssigkeit abwechselnd rothe und gelbe Farbe. Um sich vor einer etwaigen Vermengung des Santonins mit Strychnin oder einem anderen



bitteren Alkaloide sicher zu stellen, koche man 1 Theil davon mit 100 Theilen Wasser und 5 Theilen verdünnter Schwefelsäure. Die nach längerer Abkühlung filtrirte Flüssigkeit darf dann nicht bitter schmecken und auf Zusatz einiger Tropfen gelösten chromsauren Kalis keinen Niederschlag geben.

Ueber den Geschmack des Santonins äussert sich die Pharmakopoe nicht. Derselbe wird von Einigen als bitter geschildert, während ich ein eigentliches Bitter daran nicht wahrnehmen kann, sondern den Geschmack eher metallisch finde. Bei der so geringen Löslichkeit des Santonins im Speichel entwickelt sich dessen Geschmack auf der Zunge nur langsam; schneller äussert sich derselbe beim Kosten der weingeistigen Lösung. Zu den auffallendsten Eigenschaften des Santonins gehört das Gelbwerden am Lichte, wesshalb es vor Licht geschützt aufbewahrt werden muss. Beruht dieses Gelbwerden auf einer blossen molekularen Veränderung ohne Aenderung der Zusammensetzung, oder auf der oxydirenden Wirkung des Sauerstoffes der Luft, angeregt durch den Einfluss des Sonnenlichtes? Nach vorhandenen Beobachtungen ist letzteres der Fall. Man hat das durch diese Veränderung gelb gewordene Santonin Photosantonin genannt, welches  $C_{23}H_{34}O_6$  zur Formel haben und dessen Bildung von derjenigen der Ameisensäure und anderen Produkten begleitet sein soll.

Das Santonin ist ein vortreffliches Anthelminticum; es ist ein spezifisches Mittel gegen den Spulwurm (*Ascaris lumbricoides*), auf welchen es tödtlich wirkt. Um diesen Zweck zu erreichen, gibt man es den Kindern, je nach deren Alter, in Einzelgaben von 0,02 bis 0,10 Grm. Letztere wird als die maximale Menge bei jüngeren Kindern angesehen, während man bei älteren Kindern schon bis 0,15 Grm. gehen kann. Die maximale Tagesgabe hat die Pharmakopoe bisher zu 0,5 festgesetzt gehabt, für die zweite Ausgabe wurde sie aber auf 0,3 Grm. herabgesetzt. Man muss überhaupt mit der Anwendung dieses Mittels vorsichtig sein, nachdem man die Erfahrung gemacht hat, dass zu grosse Gaben bedenkliche Vergiftungserscheinungen verursachen können: Erbrechen, Unruhe, schnell bis zur Bewusstlosigkeit gesteigerte Benommenheit des Sensoriums mit Convulsionen. Solche bedenkliche Zufälle sind namentlich bei Kindern eingetreten, welchen man unvorsichtiger Weise zu viel santoninhaltiges Wurmconfect auf einmal eingegeben hatte.

Nach dem Einnehmen etwas hoher Santoningaben treten noch zwei andere auffallende Erscheinungen auf, wovon die eine in einer bedeutenden Sehstörung besteht, die sich gewöhnlich als Xanthopsie, d. h. in einem Gelbsehen aller Gegenstände äussert. Mitunter tritt auch Grünsehen auf, was



Al. Martin\*) nach dem Einnehmen von 0,12 bis 0,18 Grm. Santonin an sich selbst deutlich beobachten konnte. Die zweite Erscheinung ist die intensiv gelbe Färbung des nach dem Santoningebruch gelassenen Harnes. Dieser bekommt das Aussehen eines wässerigen Rhabarberaufgusses, mit dem er nach meiner Erfahrung auch die Eigenschaft theilt, durch Alkalien braunroth gefärbt zu werden. Ohne Zweifel rührt diese Erscheinung von einem aus dem Santonin durch Umsetzung im Körper entstandenen Farbstoff her, der aber aus dem Harn noch nicht im reinen Zustande isolirt werden konnte.

Das Santonin kann, mit Zucker verrieben, in Pulverform gegeben werden, aber die Kinder nehmen es lieber als Trochisci Santonici oder in Confectform. Das Natrum santonicum, zu dessen Bereitung auch das Santonin dient, wird, obwohl es ebenfalls gut wirkt, in der Regel nicht angewendet, wesshalb es von der Liste der in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmenden Arzneimittel gestrichen worden ist.

### Sapo domesticus. Hausseife.

S. Bd. I, S. 241.

Die Hausseife, unter welcher man bisher die Talg-Natronseife verstanden hat, wurde in die Pharmakopoe wohl nur deshalb aufgenommen, weil sie den Hauptbestandtheil des Opodeldoks bildete, indem ihre heiss bereitete weingeistige Lösung zum Unterschiede von der Oelseife beim Erkalten zu einer etwas durchscheinenden Gallerte geseht. Aber in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe wird man die Hausseife nicht mehr finden, weil man sie nicht immer von gehöriger Güte haben kann. Ein grosser Theil der in den Haushaltungen gebräuchlichen Seife wird nämlich nicht mehr mit Talg, sondern in den Stearinsäurekerzen-Fabriken mit der Oelsäure bereitet, welche in diesen Fabriken als Nebenprodukt abfällt, und um einer solchen Oelsäure-Seife eine festere Consistenz zu geben, wird in der Aetzlaugue wohl auch Harz aufgelöst, so dass die gewöhnliche Hausseife theilweise auch eine Harzseife ist. Ein solches Fabrikat ist zur Bereitung des Opodeldok allerdings nicht zu gebrauchen. Eine echte Talgseife bezieht man, wenn man sie nicht selbst darstellen will, am besten von kleinen Seifensiedereien auf dem Lande, wo man noch Unschlitt zur Verseifung nimmt.

\*) Buchners n. Repertorium 2, 215.



**Sapo jalapinus. Jalapenseife.**

S. Bd. I, S. 241.

Dieses zur Bereitung der *Pilulae Jalapae* dienende Präparat kann nach Vorschrift der Pharmakopoe leicht dargestellt werden. Dasselbe muss nun als eine blosse Auflösung des Jalapenharzes in medicinischer Seife betrachtet werden. Aber früher wurde die Jalapenseife durch Auflösung des Jalapenharzes in Aetzkallilauge und Eindampfen der Lösung bis zur Pillenconsistenz dargestellt, wodurch das Harz in die lösliche Convolvulinsäure verwandelt wurde, so dass die nach alter Vorschrift bereitete Jalapenseife hauptsächlich aus convolvulinsauerm Kali bestand.

Die Jalapenseife muss in Weingeist vollkommen löslich sein. Mit 2 bis 3 Theilen Wasser gibt sie eine trübe, mit 10 bis 20 Theilen Wasser aber eine fast klare Lösung, woraus sich kein Harz abscheiden darf.

**Sapo medicatus. Medicinische Seife.**

S. Bd. I, S. 242.

Die Pharmakopoe lässt die medicinische Seife durch Verseifung von Provençeröl mit Aetznatronlauge und Aussalzen des erhaltenen Produktes zum Zwecke der Entfernung des gebildeten Glycerins und des überschüssigen Aetznatrons bereiten. Die von ihr gegebene Vorschrift ist ganz gut; sie lässt sich leicht befolgen und liefert ein vorzügliches Präparat, nur ist noch anzurathen, die Aetznatronlauge wenigstens mit der Hälfte des Gewichtes Wasser zu verdünnen, weil dann die Verseifung des Oeles leichter und schneller vor sich geht als bei Anwendung einer so concentrirten Lauge im unverdünnten Zustande. Das nochmalige Lösen der fertigen ausgesalzenen mit destillirtem Wasser abgewaschenen und zwischen Leinwand gepressten Seife in etwas warmem destillirtem Wasser zum Zweck des Ausgiessens in eine Form, nämlich in ein mit feuchter Leinwand ausgelegtes Kästchen, ist aber überflüssig, weil die medicinische Seife zuletzt doch gepulvert und zu diesem Zwecke zu Stückchen zerschnitten werden muss, um sie bei gelinder Wärme gut austrocknen zu können. Früher hat man die medicinische Seife einfach auf die Weise bereitet, dass man nach der Verseifung des Oeles die ganze Masse, ohne sie zuvor mit Kochsalzlösung behandelt zu haben, austrocknen liess,



wodurch natürlich alles gebildete Glycerin und der immerhin angewandte Ueberschuss an freiem Alkali im Präparat verblieb.

Die nach Vorschrift der Pharmacopoe bereitete medicinische Seife ist tadellos und erfüllte vollkommen ihre Zwecke, wozu sie bisher bestimmt war. Gleichwohl haben die mit der Bearbeitung einer neuen Ausgabe betrauten Sachverständigen geglaubt, zur Herstellung dieses Präparates wieder zur Vorschrift der 6. und 7. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica zurückgreifen zu müssen, nach welcher nicht pures Provenceröl, sondern eine Mischung desselben mit dem gleichen Gewichte Schweineschmalz mit Aetznatronlauge verseift werden soll. Eine auf solche Weise bereitete Seife ist etwas fester als die pure Oelseife und theilt mit der Hausseife die Eigenschaft, dass ihre heiss bereitete Lösung in 12 bis 15 Theilen Weingeist beim Erkalten zur Gallerte geseht, dass sie also auch zur Darstellung des Opodeldoks benützt werden kann. Diess mag der Grund der Aufnahme dieser Bereitungsweise in die neue Ausgabe der Pharmacopoe sein, weil darin die Hausseife keinen Platz mehr findet. Wir sind im Stande, die für die neue Ausgabe gewählte Darstellungsweise jetzt schon näher mittheilen zu können. Sie lautet:

Aetznatronlauge von 1,159 bis 1,163 spec. Gew. und 15 Proc. Gehalt an Natronhydrat, *120 Theile*, werde im Dampfbade erhitzt, dann nach und nach ein geschmolzenes Gemenge von

Schweineschmalz und

Olivenöl, von jedem *50 Theile*,

zugesetzt und die Mischung unter Umrühren eine halbe Stunde lang erhitzt. Dann füge man hinzu

Weingeist, *12 Theile*,

und, sobald die Masse gleichförmig geworden ist, nach und nach

Wasser, *200 Theile*.

Alsdann erhitze man, nöthigen Falles unter Zusatz kleiner Mengen Natronlauge, weiter, bis sich ein durchsichtiger, in heissem Wasser ohne Abscheidung von Fett löslicher Seifenleim gebildet hat. Endlich werde eine filtrirte Lösung von

Kochsalz, *25 Theilen*,

und

Natriumcarbonat, *3 Theilen*,

in

Wasser, *80 Theilen*,

beigefügt und unter Umrühren weiter erhitzt, bis sich die Seife vollständig abgeschieden hat. Die von der Mutter-



lauge getrennte Seife werde mehrmals mit geringen Mengen Wasser abgewaschen, dann vorsichtig, aber stark ausgepresst, in Stücke zerschnitten und an einem warmen Orte getrocknet.

Die neue Vorschrift unterscheidet sich also von der bisherigen, abgesehen von der Mitbewandlung des Schweineschmalzes, besonders dadurch, dass nun zur Verseifung eine schwächere Natronlauge genommen werden soll. Dieselbe kann als eine Mischung der concentrirten Natronlauge, welche bis jetzt officinell war, mit der gleichen Menge Wasser betrachtet werden. Es ist daher auch die doppelte Menge Lauge von den bisherigen 60 Theilen, nämlich 120 Theile vorgeschrieben, welche Menge zur vollkommenen Verseifung von je 50 Theilen Oel und Schmalz mehr als genügend ist, so dass es bei richtiger Arbeit, wozu fleissiges Umrühren gehört, kaum noch eines in der neuen Vorschrift vorgesehenen weiteren Zusatzes kleiner Mengen Natronlauge bedarf, um die Verseifung zu vollenden. Ferner sollen nun der nach halbstündigem Erhitzen gebildeten Seifenmasse, um diese recht gleichförmig zu machen, 12 Theile Weingeist hinzugefügt werden. Dann lässt die neue Vorschrift dem zum Aussalzen des gebildeten Seifenleimes nöthigen Kochsalz etwas Soda zusetzen, um die das Chlornatrium verunreinigenden Calcium- und Magnesiumsalze zu zersetzen, und die alkalischen Erden als Carbonate auszufüllen, bevor man die hierauf filtrirte Salzlösung dem Seifenleim zusetzt. Einen Sodazusatz zur Salzlösung hat die bisherige Vorschrift in der Voraussetzung unterlassen, dass zum Aussalzen reines Kochsalz genommen werde. Das starke Auspressen der von der Mutterlauge getrennten und mehrmals mit kleinen Mengen Wasser abgewaschenen Seife ist sehr zweckmässig; dasselbe hat nur langsam und mit der Vorsicht zu geschehen, dass von der Seife selbst nichts durch die Leinwand hindurchgepresst werde. Die in Stücke zerschnittene und in der Wärme getrocknete Seife braucht nun nicht mehr als Pulver vorrätzig gehalten zu werden.

Die medicinische Seife sei weiss, nicht ranzig, in Wasser und Weingeist löslich. Sie muss metallfrei sein; ihre wässerige oder weingeistige Lösung darf daher durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden. Quecksilberchlorid soll in diesen Lösungen nur einen weissen Niederschlag erzeugen; wäre dieser gelb oder rötlich gefärbt, so würde diess eine Verunreinigung der Seife mit Aetznatron in Folge unzulänglichen Auswaschens anzeigen.



**Sapo oleaceus. Oelseife.**

S. Bd. I, S. 242.

Die Oelseife, welche in südlichen Gegenden Europa's, besonders aber in Marseille, ganz im Grossen durch Verseifung von Olivenöl mit Aetznatronlauge bereitet wird, war bisher in der Pharmacie zur Darstellung einiger Seifenpräparate, namentlich des Seifenpflasters, des flüssigen und auch des gallertartigen Opodeldoks, der Terpenthinölseife und hauptsächlich des Seifenspiritus unentbehrlich. Aber das soll nun ganz anders werden; die Oelseife braucht man von nun an weder zur Bereitung des Seifenspiritus, noch zur derjenigen eines anderen Präparates mehr und folglich findet auch sie in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe keinen Platz mehr, worüber viele Apotheker erstaunt sein werden. Ich kenne die Gründe nicht, wesshalb man nun von der Anwendung der Oelseife zur Darstellung des Seifenspiritus etc. nichts mehr wissen will; vielleicht wurde ihre Verbannung aus der Reihe der officinellen Mittel durch den Umstand veranlasst, dass diese Seife jetzt nicht immer mit blossem Olivenöl und überhaupt nicht mehr von der erforderlichen Qualität wie früher fabricirt wird, indem nun vielfach auch Kokosnussöl sowie Rüböl und amerikanisches, durch Pressen von Rindsfett gewonnenes Schmalzöl zu ihrer Bereitung mitverwendet werden sollen. Auch eine durch Beimengung von weissem Thon verfälschte Oelseife ist schon vorgekommen.

Eine gute Oelseife darf beim Austrocknen in zu dünnen Spänen zerschnittenem Zustande nicht mehr als 20 bis 22 Proc. Wasser verlieren und an trockener Luft keine Salze auswittern lassen. Vollkommen löslich in Weingeist und Wasser, wie die Pharmakopoe fordert, wird auch die beste Seife nicht sein, aber der hiebei bleibende Rückstand darf nur sehr wenig betragen. Sie muss sich daher in 4 Theilen, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnten Weingeistes fast vollkommen zu einer nicht gelatinirenden Flüssigkeit lösen; die Lösung in 8 Theilen unverdünnten heissen Weingeistes gesteht beim Erkalten zu einer weissen undurchsichtigen Gallerte. Uebrigens sei sie weiss und ohne fremdartigen Geruch.

**Sapo terebinthinatus. Terpenthinölseife.**

S. Bd. I, S. 243.

Dieses salbenartige Gemisch von Oelseife, Terpenthinöl und kohlensaurem Kali gehört nun zu den obsoleten Mitteln,



welche in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen werden.

### Sapo viridis. Grüne Seife.

S. Bd. I, S. 243.

Die grüne Seife ist eine Kaliseife, welche im Grossen durch Verseifung von Rüböl oder Hanföl und besonders auch von Thran mit ätzend gekochter Pottaschenlauge bereitet wird. Da hiebei kein Aussalzen stattfindet, so bleiben der gebildeten Seife das Glycerin und überschüssiges Aetzkali beigemischt. Diese Seife ist eine schlüpfrige, weiche, meist nach Thran riechende Masse darstellende Schmierseife von gelbgrüner Farbe, welche ihr durch Beimengung von etwas Indigo oder einem anderen blauen Farbstoff ertheilt wird. Die grüne Farbe ist daher dieser Seife nicht wesentlich. Ohne Beimengung einer blauen Farbe ist sie gewöhnlich bräunlichgelb, nur die mit Hanföl bereitete Seife soll ohne künstliche Färbung schon eine grüne Farbe haben.

Diese Schmierseife wird, und zwar hauptsächlich bei der Krätzkur nur äusserlich angewendet. Die neue Ausgabe der Pharmakopoe wird dieses Mittel unter der Benennung „Sapo Kalinus venalis“ enthalten und ausser dieser Schmierseife wird in dieselbe eine mit Leinöl in den Apotheken zu bereitzende Kaliseife aufgenommen.

### Saturaciones. Saturationen.

S. Bd. I, S. 243.

Von den Saturationen wird jetzt fast nur mehr die Potio Riveri verordnet, zu deren Bereitung bei jenem Artikel die Vorschrift gegeben ist. Saturationen der alkalischen Carbonate mit anderen Säuren als mit Citronensäure, z. B. mit Essigsäure sind, wenn sie verlangt werden sollten, auf ganz analoge Weise zu bereiten wie die Potio Riveri. Da das vorzüglich wirksame Agens dieser Art Arzneien die Kohlensäure ist, so kommt es bei ihrer Bereitung besonders darauf an, den grössten Theil der durch die Sättigung des kohlensauren Salzes mit der Säure freigemachten Kohlensäure nicht entweichen zu lassen, sondern durch zeitigen luftdichten Verschluss des starken Arzneiglases in die Flüssigkeit hineinzupressen. Da man aber jetzt überall natürliche und künstlich bereitete kohlensaure Wässer billig haben kann, so besteht für den Arzt bei weitem nicht mehr das Bedürfniss, eine Saturation zu ver-



ordnen, ausser es wäre denn, dass er neben der Kohlensäure auch das durch die Saturation erzeugte citronensaure, weinsteinsaure oder essigsäure Salz wegen seiner antiphlogistischen und diuretischen Eigenschaft zur Wirkung kommen lassen möchte.

### Sebum. Talg.

S. Bd. I, S. 243.

Die Pharmacopoe liess bisher die Verwendung sowohl des Rinds- als auch des Schafstalg zu, aber für die neue Ausgabe der Pharmacopoe ist nur mehr die Aufnahme von Schafs- oder Hammelstalg bestimmt, dessen ausschliessliche Anwendung auch von den zwei letzten Ausgaben der Pharmacopoea Borussica vorgeschrieben war. Dieses ziemlich feste Fett befindet sich besonders im Netze und an den Nieren und wird einfach durch Ausschmelzen aus dem mit dem Messer zerschnittenen Fettzellgewebe mit kochendem Wasser in einem eisernen Kessel gewonnen. Der geschmolzene Talg dehnt sich in der Hitze des kochenden Wassers so sehr aus, dass er die dünnen Zellenwände zerreisst und auf diese Weise zum Austritt gelangt. Leichter als Wasser sammelt er sich auf der Oberfläche desselben an, während das Zellgewebe zu Boden sinkt. Er wird dann vom Wasser abgeschöpft und durchgeseiht, worauf man ihn durch Erkalten fest werden lässt.

Der Talg besteht hauptsächlich aus Stearin, gemischt mit etwas Palmitin und Elain. Seine Reinheit erkennt man an der weissen Farbe, an der festen Consistenz, an dem schwachen eigenthümlichen Geruch, der nicht ranzig sein darf und an dem zwischen 45 und 50° C. liegenden Schmelzpunkt. Wenn man 1 Theil Talg mit 1 Theil Weingeist erwärmt und schüttelt, so darf in der völlig erkalteten und abgegossenen Flüssigkeit nur so wenig gelöst bleiben, dass sie durch Zusatz von gleichviel Wasser nicht getrübt werde. Lackmuspapier darf von dieser Flüssigkeit auch nicht geröthet werden.

Der Hammelstalg wird in der Pharmacie benützt, um einigen Salben eine festere Consistenz zu geben. Bisweilen wird in den Apotheken Hirschtalg gegen das Wundgehen verlangt. Diesen kann man von Jägern solcher Gegenden, in welchen Hirsche erlegt werden, leicht echt beziehen.

### Secale cornutum. Mutterkorn.

S. Bd. I, S. 244.

Es bedarf kaum der Weisung der Pharmacopoe, dass das Mutterkorn nur von den Aehren von *Secale cereale* L.



gesammelt werden darf, denn wenn man dieses interessante Gebilde, dessen Entstehung und Natur die Botaniker so vielfach beschäftigt hat, auch in den Aehren anderer Gramineen findet, so trifft man es doch am häufigsten am Roggen, woran es vorzüglich in nassen Sommern in solcher Menge entsteht, dass es zum arzneilichen Gebrauche von den Roggenähren leicht in genügender Menge gesammelt werden kann. Der Apotheker sollte, um einer guten Waare sicher zu sein, die Einsammlung, welche am besten am stehenden Halme kurz vor der Ernte geschieht, selbst vornehmen oder von seinem Personal vornehmen lassen, denn die von den Drogisten gekaufte Waare, welche gewöhnlich aus den ausgedroschenen Roggenkörnern ausgelesen wird, kann leicht wegen zu langer und unzweckmässiger Aufbewahrung seine Wirksamkeit eingebüsst haben. Da aber die Einsammlung in trockenen Sommern und mithin alljährlich nicht gut geschehen kann, so ist nur zu billigen, dass die Pharmakopoe von einer jährlichen Erneuerung des Mittels absieht und nur verlangt, dass es, wenn möglich, nicht länger als ein Jahr aufbewahrt werden soll. Wenn das Mutterkorn gut getrocknet ist und vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt wird, dann wird es seine Wirksamkeit sicherlich länger als ein Jahr unvermindert behalten. Gewöhnlich pflegt man es nur bei gewöhnlicher Temperatur zu trocknen, da es aber keine flüchtigen wirksamen Bestandtheile enthält und das Wirksame überhaupt bei mässiger Wärme kaum eine Veränderung erleiden dürfte, so möchte es sich empfehlen, das Mutterkorn, nachdem es durch Liegen an einem lauwarmen Orte im Schatten den grösseren Theil seiner Feuchtigkeit verloren hat, noch eine Zeit lang der Wärme des Trockenschrankes auszusetzen, bevor man es in gut zu verschliessende Gefässe zur Aufbewahrung bringt.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Charakteristik des Mutterkornes ist so vortrefflich, dass dieselbe nicht ergänzt zu werden braucht, nur hinsichtlich des Geschmackes ist zu erwähnen, dass derselbe nicht so sehr widerlich als eigentlich fade ist. Das unverdorbene Mutterkorn riecht eigenthümlich dumpf aber nicht ammoniakalisch; würde das Pulver, mit 10 Theilen Wasser übergossen, anstatt dieses eigenthümlichen Geruches einen ammoniakalischen oder ranzigen Geruch, wovon jener von der Zersetzung stickstoffhaltiger Bestandtheile durch Anziehung von Feuchtigkeit und dieser von Sauerstoffaufnahme des Oeles herrührt, entwickeln, so wäre diess ein Zeichen des Verdorbenseins. Wegen der Neigung zum Verderben soll daher das scharf getrocknete Mutterkorn nur für geringen Vorrath gepulvert und das Pulver auch in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt werden. Sehr zweckmässig ist es, dem



Mutterkornpulver vor der Anwendung das fette Oel durch Behandlung mit Aether zu entziehen; die neue Ausgabe der Pharmakopoe wird es zur Bedingung machen, dass gepulvertes Mutterkorn nur nach völliger Erschöpfung mit Aether zur Verwendung komme.

Der alte deutsche Name „Mutterkorn“ verräth, dass dieses seltsame Gebilde zuerst in Deutschland als Volksmittel in Beziehung auf die Mutter, also wahrscheinlich zur Beförderung der Geburtswehen gebraucht worden ist. Die Aerzte scheinen sich aber nie viel darum bekümmert zu haben, und so scheint dieser Gebrauch in Deutschland nach und nach in Vergessenheit gerathen zu sein, bis zu Anfang dieses Jahrhunderts nordamerikanische Aerzte auf dieses heroische Arzneimittel in medicinischen Zeitschriften aufmerksam machten und es als Mittel zur Beförderung der Geburtswehen anrühmten, was veranlasste, dass auch europäische Aerzte Beobachtungen über die Wirkungen des Mutterkornes anstellten und veröffentlichten, wodurch dessen Wirkungen auf den Uterus bestätigt wurden. Man gibt es nun als wehenbeförderndes Mittel bei Wehenschwäche, auf dessen guten Erfolg aber nur dann zu rechnen ist, wenn der Fötus eine gute Lage, nämlich die Kopflage hat und das Becken normal ist. Auch muss das Wasser bereits abgeflossen und der Muttermund erweitert sein; wenn dann die Wehen zur Austreibung des Kindes ungenügend sind, oder, wenn auch Anfangs kräftig, gegen die Periode der Austreibung hin schwächer geworden sind, dann ist es angezeigt, 1 bis 3 Mutterkornpulver zu 0,5 bis 1,0 Grm. in Zwischenzeiten von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde nehmen zu lassen, wodurch die Geburt meist schnell erfolgt. Auch in der Nachgeburtsperiode, wenn die ganz oder fast ganz gelöste Placenta wegen zu schwacher Uteruscontractionen nicht ausgestossen wird, hat die Anwendung des Mutterkornes bisweilen Erfolg, wogegen sein empfohlener Gebrauch zur Einleitung künstlicher Frühgeburt sich nicht bewährt hat. Da aber nun das gepulverte Mutterkorn nur nach völliger Entölung mittelst Aethers zur Verwendung kommen soll und die Menge des Oeles wenigstens 25 bis 30 Procent beträgt, so wird von nun an die zur Beförderung der Wehen übliche Einzelgabe auf 0,37 bis 0,75 Grm. herabzumindern sein.

Ferner hat man beobachtet, dass das Mutterkorn ähnlich der Digitalis eine Verminderung der Thätigkeit des Herzens und der Arterien durch Contraction und Verengerung derselben zu bewirken vermöge, worauf man eine weitere Anwendung desselben als blutstillendes Mittel besonders bei Metrorrhagien, aber auch bei Blutungen aus anderen Organen gegründet hat. Hiezu eignet sich besonders das Extractum Secalis



cornuti der Pharmakopoe, oder das Ergotin von Bonjean\*), welches wegen seiner blutstillenden Wirkung auch *Extractum haemostaticum* genannt wurde. Die Anwendung desselben ist bei genanntem Artikel näher besprochen; hier sei nur daran erinnert, dass die Auflösung dieses Extraktes in Wasser oder in Glycerin besonders als subcutane Injection anzuwenden empfohlen wurde. Aber auch noch bei anderen Leiden, so namentlich bei Blasenlähmung hat man den Gebrauch des Mutterkornes und seines Extraktes empfohlen. Ausserdem sind auch, obwohl seltener, der wässerige Aufguss und die von der Pharmakopoe aufgenommene *Tinctura Secalis cornuti* zur Anwendung gezogen worden. Die bei dem Genuss von Brod, dessen Mehl viel Mutterkorn beigemischt ist, auftretenden chronischen Vergiftungserscheinungen hat man mit dem Namen Ergotismus oder Kriebelkrankheit bezeichnet. Dieselben haben manchmal mit Brand in den Extremitäten geendet, welcher wohl auf die verengernde Wirkung des Mutterkornes auf die Arterien zurückzuführen ist.

Welchem oder welchen Bestandtheilen verdankt das Mutterkorn wohl die oben angedeuteten Wirkungen und die darauf gegründete therapeutische Anwendung? Zur Beantwortung dieser Frage sind zahlreiche Untersuchungen dieses Arzneimittels unternommen worden, aber trotz der vielen Bemühungen kann nicht behauptet werden, dass die gestellte Aufgabe auf eine bestimmte Weise gelöst worden sei. Bald glaubte man das Wirksame in einem oder in ein Paar Alkaloiden erkannt zu haben, bald sollte es eine neutrale stickstoffhaltige Substanz und bald eine Säure sein, welcher die Wirkungen des Mutterkornes auf den menschlichen Organismus zukämen, und neuerdings sind auch über die Wirkung dieser Säure schon wieder Zweifel entstanden. Viel sicherere Kenntnisse haben uns die chemischen Untersuchungen des Mutterkornes, wovon die ersten ausführlicheren von Vauquelin und Pettenkofer sen.\*\*), dann von Wiggers\*\*\*) und Winckler†) herrühren, über die chemische Natur einiger seiner Bestandtheile verschafft. Eines der bemerkenswerthesten Resultate dieser und anderer Beobachtungen ist das gänzliche Fehlen des Stärkmehls in diesem Gebilde und dafür das Vorkommen einer durch Aether ausziehbaren grossen Menge fetten Oeles, wovon Wiggers

\*) Buchners Repertorium **88**, 392.

\*\*) Buchners Repertorium **3**, 56 u. 65.

\*\*\*) *Inquisitio in Secale cornutum praemio regio ornatu*. Götting. 1831; Liebigs Annalen **1**, 129.

†) Geigers Magazin. Novbr. 1826, 142; Jahrb. f. prakt. Pharm. **3**, 1 u. Buchners n. Repert. **2**; 377.



nicht weniger als 35 Procent erhalten hat. Ausserdem fand derselbe im ölig-flüssigen ätherischen Extrakt 1,0 Proc. einer krystallinischen fettigen Materie und 0,7 Proc. wachsartiger Substanz, wovon erstere später von Schoonbroodt und Ludwig\*) als Cholesterin erkannt wurde. Ein wenig Harz scheint durch Aether auch ausgezogen zu werden. Man hat dem ätherischen Extrakt des Mutterkornes früher Wirksamkeit zugeschrieben, welcher Glaube sich später als ein völlig irriger erwiesen hat.

Von den anderen Bestandtheilen des Mutterkornes verdient zunächst der Zucker erwähnt zu werden, welchen Mitscherlich\*\*) als eine besondere Art erkannt und deshalb Mykose (Pilzzucker) genannt hat. Dieser Zucker, dessen Formel  $C_{12}H_{22}O_{11} + 2H_2O$  ist und der mit der unter dem Namen Trehalose bekannten Zuckerart die grösste Aehnlichkeit hat, krystallisirt aus heiss bereitetem, weingeistigen Auszug in glänzenden rhombischen, sehr süss schmeckenden Krystallen heraus, dessen wässrige Lösung rechtsdrehend ist und von alkalischer Kupferlösung nicht reducirt wird. Durch verdünnte Schwefelsäure oder Salzsäure wird er in Traubenzucker und durch Salpetersäure in Oxalsäure verwandelt. Anstatt dieser Zuckerart findet man aber bisweilen Mannit im heiss bereiteten weingeistigen Mutterkornauszug und es ist sehr wahrscheinlich, dass beide Stoffe zugleich darin angetroffen werden.

Auch Farbstoffe sind im Mutterkorne enthalten und darunter besonders ein rother, auf dessen Analogie mit dem rothen Farbstoff des Blutes Winckler aufmerksam gemacht hat. Er scheint, wie das Hämatin Stickstoff zu enthalten und er wird ebenso wie das Blutroth weder von Benzol noch von Aether und blossem Alkohol oder Wasser, wohl aber von ammoniakalisirtem oder mit Schwefelsäure oder einer anderen Mineralsäure angesäuertem Alkohol aufgelöst. Auch der rothe Farbstoff des Mutterkornes enthält Eisen, denn wenn man den heiss bereiteten schwefelsauren alkoholischen Auszug mit Ammoniak neutralisirt und die vom ausgeschiedenen schwefelsauren Ammonium abfiltrirte Flüssigkeit verdunsten lässt, so erhält man einen Verdampfungsrückstand, welcher beim Verbrennen wie das Hämatin eine an Eisenoxyd reiche Asche hinterlässt.

Dass das Mutterkorn ausser anderen stickstoffhaltigen Bestandtheilen auch ein oder ein Paar Alkaloide enthält, ist nach den vorhandenen Beobachtungen wohl keinem Zweifel unterworfen und wohl lässt sich vermuthen, dass diese Körper

\*) Archiv d. Pharm. (2) 137, 36.

\*\*) Monatsberichte der preuss. Akademie d. Wissensch.; 1857, 469  
Buchners n. Repertorium 7, 112.



wenn auch nicht ausschliesslich aber doch zum grossen Theil die Wirksamkeit des Mutterkornes bedingen. Wenzell\*) hat zwei Alkaloide daraus dargestellt, welche er mit den Namen Ecbolin und Ergotin bezeichnete. Letzteres darf aber nicht mit dem gleichnamigen Stoffe von Wiggers und Winckler und auch nicht mit dem Ergotin von Boujean verwechselt werden. Beide Basen sind braun und amorph und deshalb nicht gut rein darzustellen; sie sind löslich in Wasser, reagiren alkalisch und schmecken bitterlich, das Ecbolin, welches auch wirksamer sein soll, mehr als das Ergotin. Beide Alkaloide wurden durch Quecksilberchlorid von einander getrennt, welches nur mit dem Ecbolin eine unlösliche Verbindung eingeht. Manassewitz\*\*) hat das Ergotin sogar der Elementaranalyse unterworfen und dafür eine Formel aufgestellt, welche aber sehr der Bestätigung bedarf. Die genannten beiden Basen sollen nebst Trimethylamin, an eine eigenthümliche flüchtige Säure, die Ergotsäure gebunden sein, welche krystallisirbare Salze bildet. Was aber das Trimethylamin, welches auch Winckler aus dem Mutterkorn erhalten und als Propylamin angesehen hat, betrifft, so darf angenommen werden, dass dasselbe im frischen Mutterkorn nicht existirt, wohl aber nebst Ammoniak als Zersetzungsprodukt anderer stickstoffhaltiger Bestandtheile, besonders bei der Behandlung des Mutterkornes oder seines Extractes mit einem Alkali auftritt. Als drittes Mutterkornalkaloid bezeichnete dann Tanret\*\*\*) das Ergotin, welches auch amorph und in Alkohol, Aether und Chloroform löslich sein soll. Von den übrigen stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Mutterkornes verdient eine dem thierischen Leim ähnliche, durch Gerbsäure fällbare Substanz besonders genannt zu werden weil dieselbe nach den Beobachtungen von Buchheim †) die eigenthümlichen Wirkungen des Mutterkornes auf den thierischen Organismus zeigen soll. Auch Leucin und Milchsäure wurden neben dieser leimähnlichen Substanz im wässerigen Extract aufgefunden.

Die letzte und ausführlichste Untersuchung des Mutterkornes haben aber Dragendorff und Podwissotzky ††) geliefert. Wir müssen uns begnügen, hier nur die Haupt-

\*) Archiv d. Pharm. (2) 122, 219.

\*\*) Russ. Zeitschr. f. Pharm. 6, 387.

\*\*\*) Compt. rend. 81, 896.

†) Archiv d. Pharm. (3) 7, 32; Buchners n. Repert. 24, 321 und 25, 426.

††) Russ. Zeitschr. f. Pharm. 16, 129 u. 161; Archiv f. experiment. Patholog. und Pharmakolog. 6, 153.



resultate dieser mühevollen Versuche aufzuzählen: 1) Die vorzugsweise wirksamen Substanzen des Mutterkornes sind nach den genannten Forschern eine von ihnen Sclerotinsäure genannte eigenthümliche Säure, welche zu 3 bis 4 Proc., und das Scleromucin, welches zu 2 bis 3 Proc. darin vorkommt. 2) Auch der rothe Farbstoff, Sclererythrin genannt, dann ein violetter Farbstoff, Sclerjodin, und deren Zersetzungsprodukte, ferner die reichlich vorkommenden Kaliumsalze nehmen an der Wirkung, obwohl in untergeordnetem Grade Theil. 3) Ausser den genannten Farbstoffen Sclererythrin und Sclerjodin lässt sich noch ein gelber Farbstoff, Scleroxanthin, resp. dessen Anhydrid, Sclerokrystallin, aus dem Mutterkorn isoliren. 4) Alle genannten Verbindungen sind im Mutterkorn gebunden an unorganische Basen, namentlich als Kalium-, Natrium- und Calciumverbindungen vorhanden, die Farbstoffe grösstentheils als in Wasser unlösliche Calciumverbindungen. 5) Ergotin, Ecbolin und Ergotinin scheinen Gemenge zu sein, welche alle dasselbe Alkaloid enthalten dürften; letzteres übt auf Frösche keine oder doch nur eine sehr geringe Wirkung aus. Durch weitere Versuche gelang es Dragendorff\*), die Sclerotinsäure ganz farblos zu erhalten und noch zwei das Sclererythrin begleitende Substanzen zu isoliren, eine gelbbraun gefärbte Säure, Fuscoscclerotinsäure und eine bitterschmeckende alkaloidische Substanz, das Pikrosclerotin. Während erstere nur schwache und vorübergehende toxische Wirkungen hervorbringt, soll das Pikrosclerotin äusserst giftig sein.

Das Mutterkorn hinterlässt beim Verbrennen 4 bis 5 Proc. Asche, welche wie die Getreideasche vorherrschend aus phosphorsaurem Kali und etwas phosphorsaurem Kalk besteht.

### Semen Colchici. Zeitlosenjamen.

S. Bd. I, S. 244.

Der Zeitlosensame soll aus reifen Kapseln im Anfang des Sommers zur Zeit der Heuernte ausgelesen und erst nach gutem Trocknen an einem lauwarmen Ort am besten in geschlossenen Blechgefässen aufbewahrt werden. Bei der grossen Menge Zeitlose auf etwas feuchten Wiesen ist es leicht, den Bedarf an Samen alljährlich zu sammeln.

Pelletier und Caventou\*\*) haben geglaubt, dass der

\*) Russ. Zeitschr. f. Pharm. 16, 609.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. 14, 68; Trommsdorffs n. Journ. 5, 2. St., 92.



wirksame Bestandtheil dieser Samen mit demjenigen der weissen Nieswurzel identisch und mithin Veratrin sei, was aber keineswegs der Fall ist. Ich\*) habe mich am Anfang der dreissiger Jahre als Apothekerlehrling mit einer chemischen Untersuchung des Zeitlosensamens beschäftigt und glaube der Erste gewesen zu sein, welcher den Unterschied des Bitterstoffes des Zeitlosensamens vom Veratrin nachgewiesen hat. Aber ich konnte damals diesen Bitterstoff noch nicht im reinen Zustand erhalten; diess ist erst später Geiger und Hesse\*\*) gelungen, welche diesen Stoff für ein Alkaloid erklärt und Colchicin genannt haben.

Das Colchicin erscheint, wenn auch noch so rein dargestellt, immer amorph und von gelblicher Farbe. Es schmeckt keineswegs scharf wie das Veratrin, sondern sehr anhaltend widrig bitter. Es ist nicht nur in Weingeist, Aether und Chloroform, sondern auch in Wasser ziemlich leicht und mit gelber Farbe löslich, welche auf Zusatz von Säuren und Alkalien intensiver wird. Durch Gerbsäure wird es aus der wässerigen Lösung gefällt, welche Eigenschaft man zu benützen pflegt, um das Colchicin aus der wässerigen Lösung des weingeistigen Zeitlosensamen-Extraktes auszuschneiden und durch Zerlegung der gerbsauren Verbindung mittelst Bleioxydes rein darzustellen.

Das Colchicin hat die Formel  $C_7H_9NO_5$  erhalten, welche aber noch keineswegs sicher festgestellt ist. Obwohl stickstoffhaltig und sehr giftig, ist es doch sehr fraglich, ob es den Alkaloiden beizuzählen sei, denn bisher ist es noch nicht gelungen, bestimmte Verbindungen desselben mit Säuren darzustellen, und wenn man seine wässerige Lösung mit Schwefelsäure oder einer anderen Mineralsäure ansäuert und dann mit Aether oder Chloroform zusammenschüttelt, so nehmen diese Flüssigkeiten das Colchicin auf und lassen es beim Verdunsten im reinen Zustande zurück. Dieses Verhalten, welches man zum Nachweis des Colchicins bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen benützt, zeigen wenigstens die Alkaloide mit entschiedenen basischen Eigenschaften nicht, denn diese werden ihren salzigen Verbindungen oder ihren angesäuerten wässerigen Lösungen weder durch Aether noch Chloroform entzogen.

Das Colchicin hat auch das Eigenthümliche, dass es beim Erwärmen mit verdünnten Säuren und namentlich mit Schwefelsäure ohne Abspaltung von Zucker und unter theilweiser Verharzung in einen krystallisirbaren, weniger bitter schmeck-

\*) Buchners Repertorium 43, 376.

\*\*) Liebigs Annalen 7, 274.



enden Körper umgewandelt wird, welcher den Namen Colchicein erhalten hat und welcher ebenso wie das Colchicin zusammengesetzt sein soll. Ferner charakterisirt sich das Colchicin dadurch, dass es beim Uebergiessen mit concentrirter Salpetersäure eine etwas schmutzige violette Färbung annimmt, welche hierauf beim Uebergiessen mit überschüssiger Kalilauge intensiv orange gelb wird.

Nach gemachten Erfahrungen hat das Colchicin seinen Sitz in der Samenschale, wesshalb es auch aus den unzerkleinerten Samen durch Weingeist gut ausgezogen wird. Aber dennoch ist es besser, die Zeitlosensamen vor der Extraktion mit Essig, Weingeist oder Wein im Mörser zu zerstoßen. Einige mahlen sie in einer Kaffeemühle, was ich für unnöthig halte. Aber die Menge des Colchicins ist nicht gross; Einige wollen davon 0,2 bis 0,3 und Andere gar nur 0,05 Procent erhalten haben. Die Zeitlosensamen enthalten ferner 6 Procent und darüber fettes Oel, 5 bis 8 Procent Zucker, Harz etc. Spuren von Gallussäure will man auch darin gefunden haben, deren Gegenwart ich aber sehr bezweifle.

Die Zeitlosensamen werden mit Vorliebe bei Gicht gebraucht und zwar als Tinctura und Vinum Colchici, seltener als Oxymel. Man muss sich aber hüten, dieses Mittel in zu grossen Gaben nehmen zu lassen, weil dadurch leicht gefährliche Vergiftungen entstehen können, welche nur selten zu heilen sind. Das Colchicin wirkt einen heftigen Reiz auf die Schleimhaut des Magens und der Gedärme aus, in Folge dessen heftige Kolikschmerzen, starkes Erbrechen und Durchfall mit Tenesmus eintreten. Die Pulsfrequenz wird vermindert; es folgen erhebliche Muskelschwäche und Sinken der Kräfte und der Tod erfolgt meist bei freiem Sensorium. Wegen der starken Wirkung müssen die Zeitlosensamen vorsichtig aufbewahrt werden.

### Semen Cydoniae. Quittenjamen.

S. Bd. I, S. 244.

Die Quittensamen werden zur Bereitung des Quittenschleimes, der bisher als linderndes entzündungswidriges Augenmittel benützt wurde, verwendet. Da aber nun *Mucilago Cydoniorum* aus der Liste der officinellen Mittel gestrichen wurde, so wird auch *Semen Cydoniae* nicht mehr in die neue Auflage der Pharmakopoe aufgenommen. Gleichwohl wird man diese Samen auch in der Folge in den Apotheken vorrätzig finden, weil der Quittenschleim, wenn es die Mode



erheischt, vom schönen Geschlecht zum Steifmachen der Haare und auch sonst als Volksmittel benützt wird.

Die Quittensamen brauchen bekanntlich zur Bereitung des Schleimes nicht zerstoßen zu werden, weil der schleimbildende Stoff, dessen Menge gegen 20 Proc. beträgt, auf der glasartigen Oberhaut der braunen Samenschale seinen Sitz hat. Er bildet da die zarten Wände der dicht an einander gereihten Zellen, deren Cellulose in isomeren, in Wasser stark zu dickem Schleim anschwellenden schleimbildenden Stoff verwandelt ist, mithin Schleimzellen darstellt, welche in Wasser zergehen. Jod färbt diese Zellen schwach gelblich bis rosa. Nach kurzer Berührung mit concentrirter Schwefelsäure wird der schleimbildende Stoff wie Cellulose wegen Umbildung in Stärkmehlsubstanz durch Jod blau gefärbt. Uebrigens enthält der Quittenschleim als Zelleninhalt auch Albumin und Calciumsalze in nicht unbedeutender Menge.

### Semen Foeni Graeci. Bockshornsamensamen.

S. Bd. I, S. 245.

Es ist auffallend, dass der Bockshornsame, auch griechischer Heusame genannt, obwohl von einer Leguminose abstammend, gar kein Stärkmehl enthält, während doch der zweite Hauptbestandtheil der Leguminosen-Samen nämlich das Legumin oder ein diesem ähnlicher Eiweissstoff in einer Menge von ungefähr 20 Proc. und darüber, sowie eine bedeutende Menge von Phosphaten darin vorhanden sind. Das Stärkmehl scheint hier durch Schleim ersetzt zu sein, welcher aus dem wässerigen Auszug durch Weingeist präcipitirt wird und dessen Menge zu 28 Proc. angegeben wird. Ferner ist darin fettes Oel in einer Quantität von beiläufig 5 Proc. vorhanden. Dasselbe kann dem Samen durch Aether entzogen werden, welcher aber ausserdem auch das ätherische Oel aufnimmt, welches diesem Samen den eigenartigen Geruch und, wie es scheint, auch den bitteren Geschmack ertheilt, der aber von Einigen einem besonderen Bitterstoff zugeschrieben wird. Die Pharmakopoe bezeichnet den Geruch als stark steinkleeartig, was aber doch nicht richtig ist; er ist ein ganz eigenthümlicher und keineswegs angenehmer.

Der Bockshornsame wird gepulvert in der Thierheilkunst als schleimiges Mittel, besonders gegen den Rotz der Pferde benützt. Manche Apotheker kaufen denselben schon als Pulver, welches aber nicht mit Erbsenmehl gemengt sein darf. Ein



derartig verfälschtes Pulver würde wegen der Gegenwart von Stärkmehl beim Benetzen mit Jodtinktur gebläut werden.

### Semen Hyoscyami. Bilsensamen.

S. Bd. I, S. 245.

Der Bilsensame wird in die zweite Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen und damit fällt auch die *Emulsio Amygdalarum composita* weg, zu deren Bereitung dieser Same bisher Verwendung fand. Früher wurde auch eine *Emulsio seminis Hyoscyami* sowohl innerlich als auch zum Klystier verordnet.

Der Bilsensame enthält gegen 16 Proc. fetten Oeles, welches daraus theils durch Auspressen und theils durch Ausziehen mit Aether gewonnen werden kann. Seine narkotische Wirkung verdankt er dem Hyoscyamin, welches darin in salziger Verbindung und zwar in grösserer Menge als im Bilsenkraute vorhanden zu sein scheint. Desshalb pflegt man das Hyoscyamin aus dem Samen darzustellen, aber ich bin der Meinung, dass sich hiezu ebenso wie zur Darstellung des Atropins die Wurzel viel besser eignet.

### Semen Lini. Leinsamen.

S. Bd. I, S. 245.

Der Hauptbestandtheil des Leinsamens ist das an der Luft austrocknende, bei dem Artikel „*Oleum Lini*“ näher beschriebene fette Oel, welches bekanntlich im Grossen in sogenannten Keilpressen daraus ausgepresst und zur Firnisbereitung benützt wird. Der Same enthält davon  $\frac{1}{3}$  seines Gewichtes und darüber, welche Menge man aber nur erhält, wenn der gepulverte Same mit Aether oder Schwefelkohlenstoff bis zur Erschöpfung ausgezogen wird, während man durch starkes Pressen davon nicht viel über 25 Proc. gewinnt.

In der Medicin benützt man aber den Leinsamen nicht wegen des darin vorkommenden fetten Oeles, welches wohl für sich zu Klystieren sowie zum *Oleum Lini sulfuratum* und nach der zweiten Ausgabe der Pharmakopoe auch zu *Sapo Kalinus* medicinisch und pharmaceutisch verwendet wird, sondern nur wegen seines Schleimgehaltes zu erweichenden Breiumschlägen. Hiezu dient am besten der nach Aus-



pressen des Oeles zurückbleibende und zu Pulver zerstoßene Leinkuchen, der in der Pharmakopoe als *Placenta Seminis Lini* besonders aufgeführt ist. Die Pharmakopoe sagt zwar, dass zur Bereitung des Leinmehles die Samen der bei uns gebauten Pflanze in ein feines Pulver verwandelt werden, allein dieses Leinmehl wird gewöhnlich neben dem Leinkuchenschmehl nicht benützt, wesshalb desselben in der zweiten Auflage der Pharmakopoe keiner Erwähnung mehr geschieht.

Was den schleimbildenden Bestandtheil des Leinsamens betrifft, so hat derselbe ebenso wie derjenige des Quittensamens und auch des Flohsamens seinen Sitz auf der farblosen glasartigen Oberhaut der braunen Samenschale. Auch hier bildet dieser Stoff an Stelle des damit isomeren Cellulose die Zellen, welche in Wasser zur drei- bis fünffachen Dicke anschwellen und zu Schleim zergehen. Der Leinsamenschleim, dessen Menge im trocknen Zustande auf 15 Proc. geschätzt wird, ist aber noch mit mehr als 10 Proc. Mineralstoffen, namentlich mit Kalium und Calciumphosphat gemischt. *Vauquelin*\*) hat gefunden, dass der Leinsamenschleim bei der Behandlung mit Salpetersäure Schleimsäure liefert, und demnach gummiartigen Charakter zeigt. Dadurch würde sich dieser Schleim vom Quittenschleim unterscheiden, welcher bei gleicher Behandlung wie Cellulose nur Oxalsäure gibt. Man will im Leinsamen auch Stärkmehl gefunden haben, aber genaue Beobachtungen haben die Abwesenheit der Stärkekörner in den reifen Samen dargethan, während solche in den unreifen Samen vorkommen. Dass auch in diesen Samen eine ziemlich grosse Menge Albuminkörper vorhanden ist, versteht sich wohl von selbst. In der Samenschale hat man nebst braunem Farbstoff auch ein wenig Gerbstoff gefunden.

### Semen Myristicae. Muskatnuß.

S. Bd. I, S. 246.

Die Muskatnüsse werden in der Küche zum Würzen der Speisen viel mehr gebraucht als in der Pharmacie zur Arzneibereitung. Sie kommen im Specereiwaaren- und Drogenhandel meist von guter Beschaffenheit vor; die längeren Muskatnüsse von *Myristica fatua Houttuyn*, welche einen schwächeren Geschmack und Geruch haben und der echten Waare bisweilen substituirt werden sollen, habe ich nie anstatt der

\*) *Ann. de Chim.* 80, 314; *Schweiggers Journ.* 9, 93.



letzteren angetroffen, aber von Insekten (dem sogenannten Muskatwurm) angefressene echte Muskatnüsse, welche in der Pharmacie nicht benützt werden sollen, trifft man bisweilen an. Nach alter Gewohnheit der Holländer werden die Muskatnüsse, nachdem sie künstlich getrocknet und aus der zerstückelten Schale genommen worden sind, für längere Zeit in Kalkmilch gelegt, um deren Keimfähigkeit zu zerstören. Da aber diese schon durch blosses mehrtägiges Liegen an der Sonne zerstört wird, so ist dieses Verfahren, wodurch die Waare einen weissen Ueberzug von kohlen saurem Kalk erhält, nicht nur überflüssig, sondern sogar nachtheilig.

Die Muskatnüsse verdanken ihre Anwendung als aromatisches Stimulans einem ätherischen Oel, welches daraus durch Destillation mit Wasser gewonnen werden kann. Aber über die Menge desselben bestehen sehr verschiedene Angaben, denn während Bonastre\*), welcher diese Samen zuerst untersucht hat, 6 Proc. ätherischen Oeles daraus erhielt, konnten Andere bei der Destillation im Grossen davon nicht ganz 3 Procent gewinnen. Dieser grosse Unterschied mag daher rühren, dass man die Muskatnüsse von sehr verschiedener Qualität aus Ostindien erhält. Durch warmes Pressen der Muskatnüsse gewinnt man bekanntlich jene butterartige Mischung von ätherischem Oel und Fett, welche als *Oleum Myristicae* s. *Nucistae*, Muskatbutter oder Muskatnüssöl officinell und bei diesem Artikel näher besprochen ist. Es ist dort gesagt, dass das ätherische Oel der Hauptsache nach ein Terpen ist und dass sich daraus mitunter eine von John Myristicin genannte krystallinische Substanz absetzt, welche von Flückiger\*\*) als freie Myristicinsäure erkannt wurde. Ferner ist dort hervorgehoben, dass das Fett im Wesentlichen aus dem Glycerid der Myristinsäure, und etwas über 20 Proc. Elain besteht. Die Menge dieses Fettgemisches wird von Bonastre zu 31,6 Proc. angegeben. Von den übrigen Bestandtheilen der Muskatnüsse ist noch des Stärkmehles zu erwähnen, welches in ziemlich grosser Menge darin enthalten ist. Auch Gummi wurde von Bonastre als Bestandtheil derselben nachgewiesen.

### Semen Papaveris. Mohnsamen.

S. Bd. I, S. 246.

Der weisse Mohnsame wurde in die Pharmakopoe aufgenommen, weil er bisweilen, obwohl selten, zur Bereitung der

\*) Journ. de Pharm. 9, 281; Trommsdorffs n. Journ. 8, 2 St., 231.

\*\*) Buchners n. Repertorium 24, 213.



Mohnsamenmilch, Emulsio Papaveris gebraucht wird, welcher man beruhigende Wirkungen bei Diarrhœe etc. zuschreibt. Man achte darauf, dass der hiezu dienende Same nicht alt und verlegen, weder von der Kornmotte, Tinea granella, zerfressen, noch ranzig sei, welche letztere fehlerhafte Eigenschaft am leichtesten durch Kauen des Samens erkannt wird.

Der Hauptbestandtheil des Mohnsamens, wegen dessen Benützung der Mohn in manchen Ländern in grosser Menge auf Feldern kultivirt wird, ist das fette Oel, welches auch officinell und bei dem Artikel „Oleum Papaveris“ näher besprochen ist. Im Samen sind davon über 50 Proc. enthalten, aber durch starkes zweimaliges Pressen konnten nur gegen 44 Proc. desselben erhalten werden. Vollkommen geruchlos und geschmacklos ist dieses trocknende Oel nicht, woraus geschlossen werden muss, dass ihm eine sehr geringe Menge eines flüchtigen riechenden und schmeckenden Stoffes beige-mischt ist. Ferner enthält dieser Same nach der Analyse von Sacc\*) gegen 23 Proc. Pektinstoff, von dem aber noch näher entschieden werden muss, ob er nicht eher Gummi als eigentliches Pektin ist, dann etwas über 12 Proc. albuminöse Stoffe, welche nebst dem gummiartigen Bestandtheil das Emulsionbildende sind, d. h. in wässriger Lösung wegen ihrer schleimigen Beschaffenheit das fette Oel im Zustand feiner Zertheilung suspendirt erhalten. Der getrocknete Mohnsame soll nach Sacc 7 Proc., hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk bestehender Asche beim Verbrennen hinterlassen, was in Betracht, dass weit über die Hälfte der Samenmenge aus fettem Oel besteht und dass der Same nach der Behandlung mit den verschiedenen Lösungsmitteln nur gegen 6 Proc. Pflanzenfaser oder Cellulose hinterliess, eine sehr grosse Menge ist. Man will im Mohnsamen auch ein wenig Morphin gefunden haben, dessen Menge nach Meurin\*\*) 0,003 Proc. betragen soll, allein diese Angabe bedarf weiterer Bestätigung; es spricht Manches dafür, dass in diesem Samen kein Morphin enthalten ist.

### Semen Quercus tostum. Eichelkaffee.

S. Bd. I, S. 246.

Der Beschluss, den Eichelkaffee nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen, kommt fast einer

\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 27, 473; Journ. f. prakt. Chem. 49, 296.

\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 23, 175.



Verpönung des ferneren Gebrauches dieses alten Kindernahrungsmittels von Seite der Aerzte gleich, denn die ärztlichen und nicht die pharmaceutischen Mitglieder der Pharmakopoe-Commission werden die Streichung dieses Mittels beantragt und durchgesetzt haben. Dennoch werden die gerösteten und gepulverten Eicheln wie manche andere gestrichene Mittel auch fernerhin in den Apotheken als ein stark begehrter Artikel vorrätzig gehalten werden, weil das Publikum den Eichelkaffee und zwar mit Recht für eine schwachen und zu Diarrhöe geneigten Kindern sehr zuträgliche Nahrung hält, wenn dessen Absud mit guter Milch gemischt gereicht wird.

Die ungerösteten Eicheln sind von Löwig\*), dann von Braconnot\*\*) und zuletzt von v. Bibra\*\*\*) mehr oder weniger ausführlich chemisch untersucht worden. Das Resultat dieser verschiedenen Untersuchungen lässt sich dahin zusammenfassen, dass diese Samen in 100 Theilen 35 bis 38 Stärkmehl, 7 bis 8 unkrystallisirbaren Zucker, 3 bis 4 Fett, 5 bis 6 Gummi und extractive Stoffe, 7 bis 9 Gerbsäure, 2 bis 5 Harz, 15 albuminöse Stoffe und nahezu 1 Salze, namentlich phosphorsaures Kali und phosphorsauren Kalk enthalten. Dazu kommt noch ein süsser von Braconnot für Milhzucker gehaltener krystallisirbarer Stoff, von dem aber später Dessaignes †) nachgewiesen hat, dass er mit Mannitan und Pinit,  $C_6H_{12}O_5$ , isomer ist und bei der Gährung nicht verändert wird. Dieser Bestandtheil hat den Namen Eichelzucker oder Quercit erhalten. Beim Rösten der Eicheln, welches nicht zu stark geschehen soll, erleiden einige Bestandtheile natürlich eine mehr oder minder tief gehende Veränderung und werden in Pyroprodukte verwandelt. Dabei verlieren die Eicheln 20 bis 24 Proc. an Gewicht, während ihr Volumen etwas zunimmt.

### Semen Sinapis. Schwarzer Senfsamen.

S. Bd. I, S. 247.

Die einfachste und sicherste Art, den schwarzen Senfsamen auf seine Güte zu prüfen und namentlich sich davon

\*) Buchn. Repertorium 28, 169.

\*\*) Ann. de Chim. et de Phys. (3) 27, 292; Buchners Repertorium 3. R., 4, 402.

\*\*\*) Abhandl. d. naturw.-techn. Commission d. k. bayer. Akad. d. Wissensch. 2, 219.

†) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 20, 335; Buchn. n. Rep. 1, 127.



zu überzeugen, dass er weder mit den Samen von *Brassica Rapa L.*, noch mit denjenigen der schwarzsamigen Varietät von *Sinapis alba L.* verfälscht sei, besteht darin, dass man ihn mit etwas Wasser zu einer Emulsion anstösst, welche eine gelbliche Farbe hat, sauer reagirt und die bekannte durchdringende, auch die Augen angreifende Senfschärfe im hohen Grade entwickeln muss. Guter Senfsame äussert beim Kauen zuerst einen milden öligen, schwach säuerlichen, bald darauf aber einen brennend scharfen Geschmack. Um das Senfmehl auf eine etwaige Verfälschung mit Getreidemehl zu prüfen, lasse man dasselbe mit der fünffachen Menge Wasser kochen und filtrire. Das abgekühlte Filtrat darf durch Jodwasser nicht blau gefärbt werden. Eine Bläuung würde Stärkmehl, welches im Senfsamen fehlt, und damit eine Verfälschung mit Mehl anzeigen.

Der quantitativ vorherrschende Bestandtheil des schwarzen Senfsamens ist das milde, fast geruchlose und nicht trocknende Oel, wovon man durch Auspressen 20 bis 25 Proc., durch Ausziehen der Samen mit Schwefelkohlenstoff aber fast 32 Proc. erhalten kann. Die Säuren dieses fetten Oeles wurden als ein Gemisch von etwas Stearinsäure, einer mit der gewöhnlichen Elainsäure wahrscheinlich identischen Oelsäure und einer in den chemischen Werken als Erucasäure oder Brassicasäure beschriebenen, auch zur Gruppe der Oelsäuren gehörigen fetten Säure,  $C_{22}H_{42}O_2$ , erkannt. Aber der schwarze Senfsame wird nicht wegen dieses fetten Oeles, sondern wegen des scharfen ätherischen Oeles benützt, welches, wie sattsam bekannt, nicht darin gebildet vorkommt, sondern erst bei Zutritt von Wasser unter dem Einflusse des fermentartig wirkenden Myrosins aus dem Kaliumsalz der Myronsäure gebildet wird, indem dieses auf die bei dem Artikel „*Oleum Sinapis*“ näher beschriebene Weise zerlegt wird in das ätherische Senföl, in Rechtstraubenzucker und in Kaliumbisulfat, wie diess die schöne Untersuchung von Will und Körner\*) dargethan hat. Ueber die Entstehung des Senföles in dem mit Wasser angerührten schwarzen Senfsamen sind mehrere Untersuchungen angestellt und verschiedene Ansichten ausgesprochen worden, aber erst mein verehrter Lehrer Bussy\*\*) in Paris hat mit Bestimmtheit das myronsaure Kali, welches er aus dem schwarzen Senfsamen dargestellt hat, als den das ätherische Senföl liefernden Bestandtheil erkannt.

Zur Darstellung des myronsauren Kalis hat Bussy den schwarzen Senfsamen durch starkes Pressen zuerst entölt, was

\*) Liebig's Annalen **125**, 257.

\*\*) Journ. de Pharm. **26**, 39; Buchn. Repert. **69**, 359.



aber nach dem Verfahren von Will und Körner nicht nothwendig ist. Nach diesem kocht man 2 Pfund des gepulverten Samens in einem Destillirkolben mit  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Pfd. Weingeist von 80 bis 85 Volumproc. im Wasserbade, bis etwa  $\frac{1}{2}$  Pfd. Weingeist übergegangen ist, worauf heiss ausgepresst und der Rückstand noch einmal in gleicher Weise behandelt wird. Durch diese Behandlung wird nicht nur die zersetzende Wirkung des Myrosins aufgehoben, sondern es werden mit dem fetten Oel auch andere in Weingeist lösliche Stoffe ausgezogen, welche bei der Krystallisation des myronsauren Kalis hinderlich sein würden. Der im Wasserbad scharf getrocknete und zerriebene Presskuchen wird nun etwa 12 Stunden lang mit dem dreifachen Gewicht kalten Wassers macerirt, der Auszug abgepresst und der Rückstand noch einmal mit dem doppelten Gewicht Wasser etwa 2 Stunden lang behandelt. Die vereinigten wässerigen Auszüge werden unter Zusatz von etwas kohlsaurem Baryt im Wasserbade rasch zum Syrup eingedampft, welchen man zuerst mit 3 bis 4 Pfund und dann mit 2 Pfund Weingeist von 85 Volumproc. auskocht. Von den vereinigten, nach 24 stündigem Stehen filtrirten Auszügen wird der Weingeist im Wasserbad abdestillirt und die filtrirte rückständige Flüssigkeit auf flachen Tellern der Krystallisation überlassen. Die nach einigen Tagen gebildete Krystallmasse rührt man mit 75 volumprocentigem Weingeist zu dünnem Brei an, presst zwischen feiner Leinwand stark aus und reinigt sie durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus kochend heiss bereiteter Lösung in Weingeist von 84 bis 90 Volumproc. Zwei Pfund Senfsamen liefern im Durchschnitt 5 bis 6 Grm. reinen myronsauren Kalis.

Das myronsaure Kali,  $C_{10}H_{18}KNS_2O_{10}$  krystallisirt aus weingeistiger Lösung in kleinen weissen wawellitartig gruppirten seideglänzenden Nadeln, die vollkommen geruchlos sind und kühlend bitter schmecken. Das aus Wasser krystallisirte Salz bildet völlig durchsichtige glasglänzende rhombische Säulen. Es ist sehr leicht löslich in Wasser, schwer löslich in verdünntem Weingeist, fast unlöslich in absolutem Alkohol, unlöslich in Aether, Benzol und Chloroform. Die Lösungen dieses Salzes reagiren neutral. Um aus dem Kalisalz die Myronsäure für sich darzustellen, zersetzte Bussy 100 Theile desselben mit 38 Theilen Weinsteinensäure in wässriger Lösung. Die concentrirte Mischung wurde in die Kälte gestellt, um den gebildeten Weinstein herauskrystallisiren zu lassen. Durch schwachen Weingeist konnte man allen Weinstein fällen und die Myronsäure in Lösung erhalten. Durch Digestion dieser Lösung mit kohlsaurem Baryt erhält man das Barytsalz, welches aus der concentrirten filtrirten Lösung in Krystallen



erhalten wird. Durch Zersetzen der Lösung dieses Salzes mit der gerade erforderlichen Menge Schwefelsäure, Filtriren der Flüssigkeit und Eindampfen wurde die reine Myronsäure als eine geruchlose, bitter und sauer schmeckende und stark sauer reagirende amorphe Masse gewonnen.

Was das Myrosin betrifft, dessen Lösung das myronsaure Kali unter Bildung von ätherischem Senföl auf die besagte Weise zu zersetzen vermag, so kommt dieser dem Emulsin der Mandeln analoge albuminöse Stoff auch im weissen Senfsamen vor, aus welchem es nach Bussy am besten dargestellt werden kann. Zu diesem Zwecke bereitet man sich aus diesem Samen, worin bekanntlich das myronsaure Kali fehlt, einen kalten wässerigen Auszug, welcher geruchlos ist, und dampft ihn nach dem Filtriren bei einer 40° C. nicht überschreitenden Temperatur zur Syrupconsistenz ein. Es wird dann mit Vorsicht Weingeist hinzugegossen, wodurch das Myrosin gefällt wird. Nachdem die Flüssigkeit davon abgegossen worden ist, wird der Niederschlag wieder in Wasser gelöst und die Lösung bei sehr gelinder Wärme verdunstet, wobei das Myrosin als amorphe Masse zurückbleibt. Mit Wasser gibt es eine durchsichtige schleimige Auflösung, die beim Schütteln schäumt und durch Erwärmen auf 60° sowie durch Säuren und Weingeist zum Gerinnen gebracht wird, wodurch die Substanz die Fähigkeit verliert, auf das myronsaure Kali zersetzend zu wirken und ätherisches Oel zu bilden. Uebrigens ist das auf diese Weise dargestellte Myrosin noch nicht ganz rein, denn beim Verbrennen hinterlässt es etwas schwefelsauren Kalk als Asche. Bussy hat diesem Stoffe den Namen Myrosin oder richtiger Myrosyn gegeben von  $\mu\sigma\rho\upsilon\nu$ , Balsam oder Oel, und  $\sigma\upsilon\nu$ , d. h. mit, um seine Eigenschaft, mit dem myronsauren Kali ein Oel zu bilden, anzudeuten.

Ludwig und Lange\*) wollen im weingeistigen Auszug des schwarzen Senfsamens das durch Kohle absorbirbare bitter schmeckende saure Salz einer leicht veränderlichen schwefelhaltigen Base beobachtet haben, welche mit myrosinhaltiger Flüssigkeit auch flüchtiges Senföl liefern soll. Von den übrigen Bestandtheilen des schwarzen Senfsamens können noch Harz, Gummi und einige Salze, darunter besonders Phosphate, genannt werden, welche letzteren beim Einäschern in einer Menge von nahezu 5 Proc. zurückbleiben.

---

\*) Zeitschr. f. Chem. und Pharm. 1860, 430 und 577; Archiv d. Pharm. (2) 103, 155 und 105, 20.



### Semen Stramonii. Stechapfelsamen.

S. Bd. I, S. 247.

Da der Stechapfelsame als Heilmittel nicht mehr gebraucht wird, so ist er auch in die neue Ausgabe der Pharmakopoe ebenso wie *Tinctura Stramonii* nicht mehr aufgenommen worden. Neben einer ziemlich grossen, etwa 16 Proc. betragenden Menge fetten Oeles, Harz, Albumin etc. enthält dieser Same eine nur sehr geringe Menge Daturin, welches Alkaloid, wie schon bei dem Artikel „*Folia Stramonii*“ erwähnt ist, von v. Planta als identisch mit dem Atropin erkannt wurde, während andere Beobachtungen und namentlich diejenigen von Schroff hinsichtlich der Wirkung mehr für eine grosse Analogie als für eigentliche Identität der beiden Alkaloide sprechen. Diess wird denn auch durch die neueste Untersuchung von Ladenburg und G. Meyer\*) bestätigt, dass nämlich das Daturin dem Atropin wohl sehr nahestehend, aber damit nicht vollkommen identisch ist, während es mit Hyoscyamin und Duboisin identisch sein soll. Ausser dem Daturin hat H. Trommsdorff\*\*) aus diesem Samen noch eine andere krystallisirbare aber neutrale und geschmacklose sublimirbare, von ihm Stramonin genannte Substanz erhalten, welche aus dem hellen Oele, welches sich ausscheidet, wenn der weingeistige, mit Kalkhydrat behandelte, filtrirte und wieder angesäuerte Auszug durch Destillation concentrirt worden ist, in spiessigen Krystälchen herauskrystallisirte.

### Semen Strychni. Krähenaugen.

S. Bd. I, S. 247.

Die Krähenaugen werden in der Pharmacie zur Bereitung des Extraktes und der Tinktur benützt. Von ersterem hatte die Pharmakopoe bisher zweierlei, ein wässriges, milder wirkendes und ein weingeistiges Krähenaugenextrakt von stärkerer Wirkung. Aber die zweite Pharmakopoe-Ausgabe hat nur mehr das letztere, welches durch Ausziehen der Krähenaugen mit verdünntem Spiritus dargestellt werden soll, aufgenommen. Ferner werden ansehnliche Quantitäten Krähenaugen in chemischen Fabriken, welche sich mit der Darstellung von Alkaloiden befassen, zur Bereitung des Strychnins im Grossen

\*) Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. 1880, **13**, 380.

\*\*) Archiv d. Pharm. (2) **18**, 81.



verarbeitet. Zum Zweck der Darstellung der genannten Präparate müssen die Krähenaugen grob gepulvert sein. In den Apotheken muss aber auch das feine Pulver vorrätzig gehalten werden, weil auch dieses, obwohl selten, von den Aerzten verschrieben wird. Die Krähenaugen sind aber wegen ihrer zähen hornartigen Beschaffenheit schwer zu pulvern und man hat, um diese Operation zu erleichtern, verschiedene Vorschläge gemacht, wie z. B. das vorherige Einweichen in Wasser, um sie mit dem Wiegmesser oder auf dem Schneidbrette zerschneiden zu können, worauf sie scharf getrocknet und im Mörser zerstoßen werden. Man hat auch empfohlen, sie längere Zeit dem Wasserdampf auszusetzen, um sie erweichen zu lassen, dann im eisernen Mörser zu zerstampfen, hierauf gut zu trocknen und zu Pulver zu zerstoßen. Das Einfachste aber ist, die Krähenaugen ohne vorheriges Einweichen und Zerschneiden im Trockenofen recht gut auszutrocknen, im Mörser zu Stücken zu zerschlagen und diese noch einmal einige Zeit lang starker Wärme auszusetzen, bevor man sie weiter zu Pulver zerstoßt. Die Pharmakopoe fordert mit Recht, dass das käufliche Krähenaugenpulver nicht angewendet werden darf, dass also das Pulver in den Apotheken selbst hergestellt werden soll, von welcher Forderung aber die neue Ausgabe der Pharmakopoe Umgang nimmt.

Die Krähenaugen werden theils als Heilmittel und theils als Gift angewendet wegen des Strychnins,  $C_{31}H_{22}N_2O_2$ , welches darin von Pelletier und Caventou\*) aufgefunden worden ist, nachdem sie es ein Jahr früher, nämlich im Jahre 1818 in den Samen einer anderen Strychnee, in den sogenannten Ignatiusbohnen von *Ignatia amara L. fil.* entdeckt hatten. Von diesem wichtigen Alkaloide ist bei dem Artikel „Strychninum“ näher die Rede. Es ist nicht wohl möglich, die in den Krähenaugen vorhandene Strychninmenge genau anzugeben; es kann nur gesagt werden, dass man daraus kaum mehr als  $\frac{1}{2}$  Proc. gewinnen kann. Ein zweites Krähenaugen-Alkaloid ist das auch von Pelletier und Caventou\*) und zwar zuerst in der falschen Augusturarinde, der Rinde von *Strychnos Nux vomica L.*, entdeckte Brucin,  $C_{23}H_{26}N_2O_4$ . Da dieses Alkaloid weit leichter in Alkohol und auch in verdünntem Weingeist löslich ist als das Strychnin, so bleibt es in der bei der Krystallisation des letzteren erhaltenen Mutterlauge gelöst und kann durch weiteres Eindampfen ebenfalls in Krystallen erhalten werden. Da das Brucin analog dem

\*) Ann. de Chim. et de Phys. (2) 10, 142 und 26, 44; Journ. de Pharm. 5, 145; Buchn. Repertorium 5, 151 u. 7 169.



Strychnin, nur etwas schwächer wirkt, so trägt es sicherlich auch seinen Theil zur Wirksamkeit der Krähenaugen bei. Seine Menge in diesen Samen soll nach einer Beobachtung grösser als diejenige des Strychnins sein und etwas über 1 Proc. betragen, während die Mehrzahl der Beobachter nicht mehr als 0,12 bis 0,5 Proc. erhalten hat. Desnoix\*) will dann noch eine dritte, von ihm Igasurin genannte Base aus den Krähenaugen erhalten haben, welche, weil sie in Wasser weniger schwer löslich als Strychnin und Brucein ist, bei der Ausfällung der beiden letzteren Alkaloide aus der siedend heissen wässerigen Lösung durch Kalkhydrat gelöst bleiben und während des Abkühlens der weiter verdampften Flüssigkeit allmählig herauskrystallisiren soll. Schützenberger\*\*) hat dann mehrere Proben Igasurin, welche ihm aber als Brucein übergeben worden waren, näher untersucht und will dabei zu der Ueberzeugung gelangt sein, dass diese Produkte, welche durch Concentration der Mutterlauge des Strychnins gewonnen wurden, nicht homogen waren. Durch Behandlung derselben mit heissem Wasser und fractionirte Krystallisation will er daraus nicht weniger als 9 Alkaloide von verschiedener Zusammensetzung, welche er mit a, b, c etc. Igasurin bezeichnet, erhalten haben. Dieser Punkt bedarf noch der weiteren Aufklärung, wozu die Strychnin-Mutterlauge solcher Fabriken, in welchen, wie z. B. in derjenigen von Merck in Darmstadt das Strychnin im Grossen dargestellt wird, ein ganz passendes Material wäre.

Pelletier und Caventon geben an, dass die Alkaloide der Krähenaugen an eine besondere Pflanzensäure, welche mit der Aepfelsäure einige Aehnlichkeit hat und welche sie nach dem Malayischen Namen der Ignatiushohne Igasursäure nannten, gebunden seien. Auch diese Säure bedarf noch eines gründlicheren Studiums. Einige halten sie für Milchsäure, welche in der That in den mit Wasser eingeweichten Krähenaugen leicht durch Gährung entsteht, wovon sie aber nach Marrsons\*\*\*) Beobachtung doch etwas verschieden zu sein scheint. Dieser fällt die Flüssigkeit, aus welcher das Strychnin und Brucein durch Magnesia abgeschieden waren, durch essigsaures Blei, wodurch ein starker Niederschlag entstand, während das milchsaure Blei leicht löslich ist. Die aus der Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff freigemachte Säure konnte aber nicht zum

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (3) 25, 202; Vierteljahrschr. f. pr. Pharm. 4, 94.

\*\*) Compt. rend. 46, 1231 u. 47, 79; Buchners n. Repert. 8, 82.

\*\*\*) Archiv d. Pharm. (2) 55, 295.



Krystallisiren gebracht werden, ebensowenig das Ammonium-, Calcium- und Zinksalz. Auch das Baryumsalz zeigte sich amorph, ergab aber einen dem milchsauren Baryt nahe entsprechenden Barytgehalt. Ausser den Alkaloiden und dieser Pflanzensäure enthalten die Krähenaugen in reichlicher Menge albuminöse Stoffe, Fett, Gummi und Zucker, welcher schon in der Kälte Kupferoxyd in alkalischer Lösung reducirt. Auch etwas Gerbsäure und einige Salze, namentlich Phosphate, kommen darin vor.

Das Krähenaugenpulver, welches in der Regel nicht verordnet wird, übt auf das Rückenmark und die von hier ausgehenden motorischen Nerven dieselbe Wirkung wie das Extrakt aus, nur in einem viel geringeren Grade. Die Pharmakopoe hat die maximale Einzelgabe auf 0,1 und die Tagesgabe auf 0,3 Grm. festgesetzt. Letztere ist nun für die zweite Ausgabe der Pharmakopoe auf 0,2 Grm. herabgesetzt worden.

### Serum Lactis. Molken.

S. Bd. I, S. 248.

Die Molken werden in eigenen Kuranstalten besonders in Alpengegenden, wie z. B. in Kreuth bei Tegernsee und in Reichenhall in Bayern aus Ziegenmilch im Grossen bereitet, weil noch immer viele Aerzte es für angezeigt halten, Patienten, welche an einem entzündlichen Reiz des Kehlkopfes und der Bronchien leiden, welche von trockenem Husten geplagt sind und bei welchen Lungensucht sich einzustellen beginnt, längere Zeit Molken trinken zu lassen, um die Ab- und Aussonderungen zu befördern, eröffnend auf den Darmkanal zu wirken und die Temperatur des Körpers zu mässigen. Da man aber viele Patienten, welche Molken trinken sollten, wegen Mangels an Mitteln oder an Zeit nicht in solche oft weit entlegene Molkenkuranstalten schicken kann und man auch im Winter Manchen Molken gebrauchen lassen möchte, diese aber nicht immer zu Hause bereitet werden können, so fällt das Geschäft der Molkenbereitung häufig den Apothekern zu. Diess ist der Grund, warum bisher in die Pharmakopöen und somit auch in die Pharmacopoea Germanica Vorschriften zur Darstellung dieses Getränkes aus Kuhmilch aufgenommen wurden, damit das Mittel aus jeder Apotheke immer von gleicher Beschaffenheit bezogen werden konnte. Aber man hat es nicht mehr für nothwendig oder nützlich gehalten, in der zweiten Auflage der Pharmakopoe für die Molkenbereitung eine Vorschrift zu geben, woraus zu folgern ist, entweder dass nun der Gebrauch



der Molken zu Heilzwecken als ganz unnütz anzusehen sei, oder dass, wenn man ihre Anwendung auch ferner billigen will, sie doch nicht in Apotheken, wenigstens nicht nach bestimmter Vorschrift bereitet werden sollen.

Die Hauptbestandtheile der Molken sind der Milchzucker und die Salze der mineralischen Stoffe, welche beim Einäschern der eingedampften Molken zurückbleiben. Ohne Zweifel spielen auch diese und nicht bloss der Milchzucker als Heilmittel eine wesentliche Rolle, wesshalb eine nähere Kenntniss der Natur und Menge der in den Molken enthaltenen Salze für den Arzt nicht ohne näheres Interesse sein dürfte. Ich habe desshalb im Jahre 1854 Hrn. Dr. Spirgatis\*), jetzt Professor in Königsberg, veranlasst, die Molken aus der rühmlichst bekannten Molkenkuranstalt zu Kreuth in den bayerischen Alpen einer genauen Analyse zu unterwerfen. Diese Molken, welche, wie schon erwähnt, aus Ziegenmilch bereitet werden, reagiren schon im frischen Zustande merklich sauer, sind etwas trübe und besitzen eine gelbliche Farbe. Dieselben hinterliessen bei der Einäscherung durch gelindes Glühen in der Muffel 0,597 Proc. Asche, welche nach Abzug der Kohle und einer geringen Menge Kohlensäure in 100 Theilen enthielt: Chlornatrium 17,24, Chlorkalium 43,23, Kali 16,30, Kalk 4,59, Magnesia 2,42, Phosphorsäure 14,17, Schwefelsäure 2,05, nebst geringen Spuren phosphorsauren Eisenoxydes, und Kieselsäure. Bekanntlich enthält die Milch eine verhältnissmässig grosse Menge phosphorsauren Kalkes, welcher beim Coaguliren der Milch durch Lab zum grössten Theil mit dem Casein ausgeschieden wird, wodurch die Menge des phosphorsauren Kalis und der Chloride vorherrschend wird. In dieser Beziehung und besonders wegen des grossen Gehaltes an Kaliumsalzen haben die Molken Aehnlichkeit mit der Fleischflüssigkeit.

Ausser Milchzucker und den Salzen enthalten die Molken auch Farbstoff, der dem Verdampfungsrückstand eine braune Farbe ertheilt. Man will in den Molken auch Harnstoff und Kreatin und nach Commaille\*\*) im gefaulten Produkt Kreatinin nachgewiesen haben, aber Spirgatis konnte, obwohl er eine grosse Menge Ziegenmolken verdampfen liess, weder in den ausgeschiedenen krystallinischen Massen des Milchzuckers noch in der braunen salzigen Mutterlauge solche Stoffe wahrnehmen.

\*) Buchners n. Repertorium 3, 337.

\*\*) Journ. de Pharm. et de Chim. (4) 8, 419; Buchn. n. Rep. 18, 558.



**Serum Lactis acidum. Saure Molken.**

S. Bd. I, S. 248.

Wegen des Gehaltes an Weinstein, durch welchen bei ihrer Bereitung die Milch zum Gerinnen gebracht wird, wirken diese Molken mehr abführend und entzündungswidrig.

**Serum Lactis aluminatum. Alaunmolken.**

S. Bd. I, S. 248.

Der Alaun bringt die Milch zum Gerinnen und bleibt dann in den vom ausgeschiedenen Casein durch Coliren getrennten Molken grösstentheils gelöst und ertheilt ihnen die Eigenschaft, tonisch und antiseptisch zu wirken. Man hat früher die Alaunmolken bei habituellem Bluthusten, Mutterblutfluss und chronischem Durchfall als adstringirendes Mittel trinken lassen.

**Serum Lactis tamarindinum. Tamarindenmolken.**

S. Bd. I, S. 248.

Die mit Tamarindenmus bereiteten Molken schmecken angenehm säuerlich und wirken eröffnender auf den Darmkanal als die gewöhnlichen süssen Molken. Sie wurden früher als entzündungswidriges Getränk verabreicht.

**Sinapismus. Senfteig.**

S. Bd. I, S. 249.

Der Senfteig wurde in die zweite Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen, weil sein Gebrauch ganz und gar durch denjenigen des leichter applicirbaren Senfpapieres, welches nun anstatt seiner als Charta sinapisata Aufnahme gefunden hat, verdrängt worden ist.

**Species aromaticae. Aromatische Kräuter.**

S. Bd. I, S. 249.

Für die 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist in der Zusammensetzung der aromatischen Kräuter die Aenderung getroffen



worden, dass die Rosmarinblätter durch die gleiche Menge Herba Thymi ersetzt sind und dass Herba Majoranae wegbleibt. Die hiezu bestimmten Ingredienzien müssen so klein zerschnitten und zerstoßen werden, dass sie durch ein Sieb von 2 bis 3 Millimeter Maschenweite geschlagen werden können. Nachdem das feine Pulver davon abgeseiht ist, sollen die Species in einem verschlossenen Gefäße aufbewahrt werden.

### Species ad Decoctum Lignorum. Holzthee.

S. Bd. I, S. 249.

Die neue Ausgabe der Pharmakopoe hat den Holzthee mit der kürzeren Benennung „Species Lignorum“ und mit der Abänderung beibehalten, dass unter Weglassung von Radix Bardanae nun vom geraspelten Guajakholz 5 Theile anstatt 4 und von Radix Ononidis 3 anstatt 2 Theilen genommen werden sollen.

Der Holzthee dient in Abkochung als diaphoretisches sogenanntes blutreinigendes Mittel, welches aber nicht mehr häufig angewendet wird.

### Species emollientes. Erweichende Kräuter.

S. Bd. I, S. 250.

Die Vorschrift zur Zusammensetzung dieser Species ist unverändert in die neue Ausgabe der Pharmakopoe übergegangen. Da dieselben zum Breienschlag gehören, so müssen die Gemengtheile zu grobem Pulver zerstoßen werden.

### Species ad Gargarisma. Species zum Gurgeln.

S. Bd. I, S. 250.

Man hat es nicht mehr für nothwendig gefunden, diese Species in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen. Wenn der Gebrauch eines schleimigen Gargarisma angezeigt ist, so genügt es einen einfachen Absud entweder bloss von Altheeblättern, oder von Malvenblüthen oder auch von Eibischwurzel bereiten zu lassen.



**Species laxantes St. Germain. Saint Germainthee.**

S. Bd. I, S. 250.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser Species, welche nunmehr bloss Species laxantes, Abführender Thee, heissen, hat für die neue Ausgabe der Pharmakopoe einige Abänderung erfahren. Es sollen nun die Sennesblätter nicht mehr mit Weingeist ausgezogen werden, sondern sie werden einfach zerschnitten und zunächst angefeuchtet und dann mit dem gepulverten gereinigten Weinstein, wovon nun 4 anstatt 3 Theile zu nehmen sind, so gleichmässig als möglich bestreut und gemischt, hierauf getrocknet, bevor man die anderen Ingredientien, nämlich die Fliederblumen, den Fenchelsamen und den Anis in den bisherigen Mengenverhältnissen im zerschnittenen und zerstoßenen Zustand beimengt.

Es ist nur zu billigen, dass man die Sennesblätter für diesen Thee nicht mehr zuvor mit Weingeist auszuziehen braucht, nachdem man zu der Ueberzeugung gekommen ist, dass der harzige Stoff, welcher aus den Sennesblättern durch kalten starken Weingeist ausgezogen wird, nicht die Leibschmerzen verursacht, welche bisweilen nach dem Einnehmen des Infusum Sennae empfunden werden. Ferner ist es eine Verbesserung zu nennen, dass man den Weinstein, damit er mit den anderen Bestandtheilen gemengt bleibe und nicht auf den Boden des Aufbewahrungsgefässes falle, nicht mehr erst bei der Abgabe des Thee's zuzusetzen braucht, sondern dass man durch das vorherige Befeuchten der Sennesblätter ein Mittel gefunden hat, damit das Weinsteinpulver daran adhäre und somit gleich anfangs dem Thee zugesetzt werden könne.

Dieser Thee ist in manchen Gegenden ein beliebtes Abführmittel, bei welchem der widerliche Geschmack des Sennesblätter-Aufgusses durch das Säuerliche des Weinsteins und durch das Aromatische des Fenchelsamens und des Anis wesentlich verbessert wird. Zu einer Tasse Aufguss lässt man gewöhnlich 5 Grm. Thee nehmen.

**Species pectorales. Brustthee.**

S. Bd. I, S. 251.

In der Vorschrift zur Zusammensetzung des Brustthees ist für die neue Ausgabe der Pharmakopoe nur die Aenderung getroffen worden, dass anstatt des nun verpönten Sternanis gewöhnlicher Anis in gleicher Menge genommen werden soll.



### Species pectorales cum fructibus. Brustthee mit Früchten.

S. Bd. I, S. 251.

Die neue Ausgabe der Pharmakopoe gibt für diesen Brustthee keine Vorschrift mehr. Die Folge davon wird sein, dass nun jeder Ort, ja jede Apotheke einen anderen Brustthee mit Früchten führen wird, weil die Zusammensetzung dieser als Handverkaufsartikel noch immer viel verlangten Species nun dem Gutdünken der Apotheker überlassen bleibt.

### Spiritus. Weingeist.

S. Bd. I, S. 251.

Unter Weingeist versteht die Pharmakopoe, wie aus dem Text zu ersehen ist, den sogenannten höchst rektifizirten Weingeist, *Spiritus Vini rectificatissimus*, der früheren Zeit. Derselbe wird bei uns bekanntlich in den Spiritusfabriken durch Entfuselung und Entwässerung des Kartoffelbranntweines mittelst grob gepulverter Holzkohle und durch successive Rectification in eigenen Destillirapparaten ganz im Grossen dargestellt. Aber auch der mit übelriechendem Fusel begabte Branntwein, der jetzt in ungeheurer Menge aus der Runkelrübenzucker-Melasse erzeugt wird, wird nun entfuselt und in Weingeist verwandelt.

Der reine Weingeist stellt eine farblose klare, vollkommen flüchtige, leicht entzündliche, mit wenig leuchtender Flamme brennende, neutrale Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche und brennendem Geschmacke dar, welche bei 15° C ein specifisches Gewicht von 0,830 bis 0,834 haben muss, was einem Gehalte von 91 oder richtiger 91,2 bis 90 Volumen Procenten oder 87,2 bis 85,6 Gewichts-Proc. wasserfreien Alkohols entspricht. Aber häufig bezieht man jetzt einen noch stärkeren Weingeist von 94 Vol.-Proc. und darüber aus den Spiritusfabriken, so dass der Apotheker ihn dann mit etwas reinem Wasser verdünnen muss, damit er die von der Pharmakopoe verlangte Stärke bekomme.

Der officinelle Weingeist muss natürlich frei von Fuselöl sein. Es muss sich mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischen lassen. Würde diese Mischung nicht vollkommen klar, sondern etwas milchig getrübt erscheinen, so würde der Weingeist schon etwas mehr als geringe Spuren Fuselöl oder eines anderen öligen Stoffes enthalten. Um aber



auch sehr kleine Mengen Fuselöles oder anderer riechender Beimischungen, welche zur Maskirung des Fuselöles dienen könnten, zu erkennen, gibt es verschiedene Mittel. Eines derselben besteht darin, dass man etwas vom Weingeist zwischen den flachen Händen reibt. Indem sich hiebei der Weingeist mit dem ihm eigenen reinen Geruch verflüchtiget, würden das viel minder flüchtige Fuselöl oder andere Riechstoffe auf der Hand zurückbleiben und sich durch den Geruch zu erkennen geben. Eine andere Probe auf Fuselgehalt besteht darin, dass man etwas vom Weingeist in heisses Wasser giesst, welches sich in einer Schale befindet. Indem durch die starke Verdünnung des Weingeistes mit dem Wasser der Geruch des ersteren sehr geschwächt wird, tritt der Geruch des Fuselöles, wenn solches vorhanden ist, desto erkennbarer auf. Eine dritte noch empfindlichere Probe, welche von Göbel\*) angegeben und von der neuen Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden ist, beruht auf der Eigenschaft des Kartoffelfuselöles oder Amylalkohols, von Kali gebunden und aus dieser Verbindung durch Schwefelsäure wieder in Freiheit gesetzt zu werden. Die Pharmakopoe lässt zur Ausführung dieser Prüfungsmethode 50 Grm. Weingeist nach Zusatz von 10 Tropfen Aetzkalilauge bis auf etwa 5 Grm. verdunsten und den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure übersättigen, wobei sich kein Geruch nach Fuselöl entwickeln darf.

Es ist oben gesagt, dass bei uns nun viel Weingeist auch aus dem aus der Runkelrübenzucker-Melasse erzeugten Branntwein gewonnen wird. Da aber dieser Branntwein von seinem sehr unangenehm riechenden Fuselöl nicht so leicht und vollkommen zu befreien ist wie der Kartoffelbranntwein, so sollte derselbe zu pharmaceutischen Zwecken nicht verwendet werden. Man erkennt solchen Fusel durch eine rosenrothe Zone, welche entsteht, wenn in einer Probirrhöhre gleiche Volumina reiner concentrirter Schwefelsäure und Weingeist vorsichtig übereinander geschichtet werden. Die neue Ausgabe der Pharmakopoe schreibt diese Prüfungsweise vor, wobei sich zwischen beiden Flüssigkeiten natürlich keine solche Zone bilden darf. Ueberhaupt muss der in Apotheken gebräuchliche Weingeist von anderen organischen Stoffen so frei sein, dass, wenn man 10 Grm. davon mit 20 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000) vermischt, die rothe Flüssigkeit ihre Farbe vor 20 Minuten nicht ins Gelbe verändern darf. Auch muss der Weingeist metallfrei und namentlich frei von Kupfer sein; er darf daher weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch

\*) Schweiggers Journ. 63, 225; Buchners Repert. 39, 124.



Ammoniak gefärbt werden. Er darf keine fixen Stoffe aufgelöst enthalten und demnach beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlassen.

Die in der Pharmakopoe enthaltene sehr nützliche vergleichende Tabelle, welche den Gehalt an wasserfreiem Alkohol, sowohl dem Gewichte als auch dem Volumen nach, in 100 Thl. Weingeist von bestimmtem specifischem Gewichte angibt, ist in die neue Ausgabe nicht mehr übergegangen.

### Spiritus aethereus. Hoffmannstropfen.

S. Bd. I, S. 252.

Das in der Pharmakopoe angegebene spec. Gewicht des Aetherweingeistes von 0,808 bis 0,812 wurde für die neue Ausgabe um ein Geringes, nämlich auf 0,807 bis 0,811 herabgesetzt, weil das bisher verlangte spec. Gewicht des Aethers von 0,728 nun auf 0,724 bis 0,728 festgesetzt ist. Uebrigens bietet das spec. Gewicht keine vollkommene Sicherheit für den vorgeschriebenen Aethergehalt von  $\frac{1}{3}$  Gewichtstheil, da auch Mischungen von einer kleineren Menge Aethers mit grösseren Mengen stärkeren Weingeistes von verhältnissmässig geringerem spec. Gewichte hergestellt werden können, welche das von der Pharmakopoe für den Aetherweingeist verlangte specifische Gewicht besitzen. Desshalb hat die neue Auflage der Pharmakopoe dieser Prüfungsweise der Stärke des Aetherweingeistes noch eine andere hinzugefügt, welche darin besteht, dass man das Präparat in einem graduirten Glascylinder mit seinem gleichen Volumen Kaliumacetatlösung schüttelt, worauf der Aetherweingeist die Hälfte seines Volumens ätherischer Flüssigkeit absondern muss.

Der Aetherweingeist wird als Hoffmannstropfen in einer Menge von 10 bis 30 Tropfen gewöhnlich auf Zucker noch immer häufig als belebendes schmerzstillendes Mittel bei verschiedenen Zufällen, bei Magen- und Darmkrämpfen, und bei nervösen Ohnmachten angewendet. Man muss ihn in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahren; ausserdem käme zuerst der Aether zur Verflüchtigung, wodurch die Wirksamkeit des Mittels geschwächt würde.

### Spiritus Aetheris chlorati. Berühfter Salzgeist.

S. Bd. I, S. 252.

Endlich hat man sich bei Herausgabe der 2. Auflage der Pharmakopoe entschlossen, den schon lange obsoleten ver-



süssten Salzgeist aus der Reihe der officinellen Mittel auszu-  
merzen und nicht mehr in die Pharmakopoe aufzunehmen.  
Sollte aber dennoch dieses Mittel verlangt werden, dann  
könnte es ganz leicht nach bisheriger Vorschrift bereitet  
werden, indem man einen 120 Theile Wasser fassenden Destil-  
lirkolben bis zum Halse mit haselnussgrossen Stücken Braun-  
stein füllt und diese dann mit einer Mischung von 6 Theilen  
roher Salzsäure von 1,160 spec Gewicht und 24 Theilen Weingeist  
übergiesst, so dass der Braunstein aus der Flüssigkeit  
hervorragt. Nachdem der Kolben mit einem sogenannten  
Liebig'schen Kühlapparat verbunden und an diesen ein als  
Vorlage dienender hinreichend geräumiger Kolben mittelst  
eines durchbohrten Korkes nicht ganz luftdicht angefügt ist,  
werden aus dem Sandbade bei mässiger Hitze 25 Theile ab-  
destillirt. Das nöthigen Falles durch gelöschten Kalk ent-  
säuerte Destillat muss bei gelinder Wärme rectificirt werden,  
bis 21 Theile übergegangen sind.

Zur Ausführung dieser in der Pharmakopoe enthaltenen  
Vorschrift wird viel mehr Braunstein genommen als zur Zer-  
setzung nothwendig ist, damit die Chlorentwicklung durch die  
ganze Mischung stattfinde, und damit das Gas sich langsam  
entwickle und nur allmählig auf den Weingeist wirke, wendet  
man den Braunstein nicht als Pulver, sondern in haselnuss-  
grossen Stückchen an. Das Schütteln des ersten Destillates mit  
gelöschtem Kalk wird zur etwaigen Entsäuerung vorgenommen;  
wenn man aber die Destillation nicht zu weit getrieben und nur  
bei gelinder Hitze vorgenommen hat, wozu man auch das Wasser-  
bad gebrauchen kann, dann fällt in der Regel schon das erste  
Destillat nicht sauer aus. Der ungelöst gebliebene Braunstein  
kann weiter zur Chlorentwicklung verwendet werden, nachdem  
man ihn mit Wasser abgewaschen und getrocknet hat.

Es ist klar, dass dieses Produkt der Einwirkung des aus  
der Salzsäure durch das Manganhyperoxyd freigemachten Chlors  
auf den Weingeist kein reines chemisches Individuum sein  
kann, sondern dass es ein Gemisch verschiedener gechlorter  
flüchtiger Verbindungen in wechselnden Verhältnissen dar-  
stellt. Indem das langsam sich entwickelnde Chlor nach und  
nach auf den Weingeist wirkt, wird diesem zunächst Wasser-  
stoff unter Bildung von Chlorwasserstoff entzogen, welcher auf  
einen Theil des Weingeistes wirkend, diesen in Chloräthyl  
(leichten Salzäther) umwandelt, welches dann durch die Ein-  
wirkung freien Chlors in die verschiedenen Substitutionspro-  
dukte: einfach-, zweifach- etc. gechlortes Chloräthyl, je nach  
dessen Dauer, umgeändert wird, deren Siedepunkt und spec.  
Gewicht mit dem Chlorgehalt zunimmt. Der sogenannte schwere  
Salzäther Scheeles mag ein Gemisch der höher gechlorten



Produkte des Chloräthyls gewesen sein, oder diese nebst anderen gechlorten Produkten enthalten haben. Andererseits nimmt der durch das Chlor entwasserstoffte und in Aldehyd verwandelte Theil des Weingeistes Chlor auf, wodurch er unter weiterem Wasserstoffaustritt theils zu Acetylchlorid und theils zu Chloral wird. Bei dieser Einwirkung des Chlors bleibt aber ein guter Theil des Weingeistes unverändert und destillirt mit den chlorhaltigen Produkten über. Man sieht also, dass der versüsste Salzgeist mehrere flüchtige, grösstentheils chlorhaltige Verbindungen enthält.

Man kann nicht sagen, dass der versüsste Salzgeist eine besondere Wirkung habe. Dieselbe gleicht im Allgemeinen derjenigen des Aetherweingeistes.

### Spiritus Aetheris nitrosi. Versüßter Salpetergeist.

S. Bd. I, S. 253.

Die Vorschrift, welche die Pharmakopoe zur Bereitung des versüssten Salpetergeistes gibt, ist sehr zweckmässig und wurde daher auch von der neuen Pharmakopoe-Ausgabe bis auf eine kleine Modification unverändert beibehalten. 48 Theile Weingeist und 12 Theile reine Salpetersäure von 1,185 spec. Gewicht werden gemischt. Diese Mischung werde nach zwölfstündigem Stehen in einer gläsernen Retorte der Destillation unterworfen, bis 40 Theile übergegangen sind. Dem Destillat setze die zur Neutralisation der Säure erforderliche Menge gebrannter Magnesia unter Umschütteln hinzu, dann lasse 24 Stunden lang stehen und rectificire die Flüssigkeit aus dem Wasserbade. Das Präparat wird am besten in kleinen, fast voll gefüllten und gut verschlossenen Glasflaschen und zwar, was nun die neue Ausgabe ausdrücklich fordert, über einigen Krystallen von neutralem Kaliumtartrat aufbewahrt.

Die einzige Modification, welche die neue Ausgabe an der Vorschrift zur Bereitung angebracht hat, besteht darin, dass die Mischung des Weingeistes und der Salpetersäure vor der Destillation 12 Stunden lang stehen bleiben soll, was zur Einleitung der Aetherbildung ganz zweckmässig ist. Die Destillation kann übrigens ebenso gut aus einem mit Liebig'schen Kühler verbundenen Kolben wie aus einer Retorte vorgenommen werden. Letztere kann man aber auch mit einem Liebig'schen Kühler verbinden; ausserdem füge man an die Retorte eine dem Halse gut aber nicht luftdicht anpassende Vorlage, welche während der Destillation sehr gut abgekühlt werden muss. Die erste Destillation wird bei mässigem Feuer am



besten im Sandbade vorgenommen. Zur Rectification schreibt aber die Pharmakopoe ausdrücklich das Dampfbad und in der neuen Ausgabe das Wasserbad vor, was auch zweckmässiger ist. Der versüsste Salpetergeist stelle eine klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit von angenehmem ätherischem Geruche und süsslich-brennendem Geschmacke dar, welche vollkommen flüchtig sei und ein spec. Gewicht von 0,840 bis 0,850 habe. Ferner verlangt die Pharmakopoe in der 2. Auflage, dass das Präparat sich mit Wasser klar mische und dass diese Flüssigkeit beim Mischen mit einer frisch bereiteten concentrirten Auflösung von Eisenchlorür schwarzbraun gefärbt werde. Auch wird als Beweis, dass das Präparat von ungebundener Säure so viel als möglich frei sei, verlangt, dass 10 Grm. nach Zusatz von 3 Tropfen Normalkalilösung keine saure Reaction zeigen dürfen.

Die Salpetersäure wirkt auf den Alkohol sehr leicht ätherificirend, wobei dieser in Salpetersäureäther umgewandelt wird. Allein bei der leichten Zersetzbarkeit der Salpetersäure in Berührung mit vielen anderen Stoffen, wobei sie an diese Sauerstoff abtrifft, und namentlich bei ihrer Einwirkung im gehörig verdünnten Zustande auf Weingeist in der Hitze, also unter den Bedingungen, unter welchen die Pharmakopoe den versüssten Salpetergeist bereiten lässt, bleibt es hier nicht bei der Bildung von Salpetersäureäther stehen. Es bilden sich vielmehr, indem die Salpetersäure oxydirend auf einen Theil des Weingeistes wirkt, Salpetrigsäureäther einerseits und Aldehyd andererseits, dessen Gegenwart im versüssten Salpetergeist nicht nur durch den Geruch, sondern auch durch die chemischen Reactionen leicht nachgewiesen werden kann. Der durch Entsäuerung und Rectification gereinigte versüsste Salpetergeist muss also hauptsächlich als eine Auflösung von Salpetrigsäureäther und Aldehyd in überschüssigem Weingeist betrachtet werden. Aber indem ein Theil des gebildeten Aldehydes weiter zu Essigsäure oxydirt wird, und diese theilweise Essigsäureäther bildet, findet man auch von diesem kleine Mengen im Präparat. Auch die Bildung von Acetal ist hiebei nicht ausgeschlossen und selbst Spuren von Blausäure hat man im rohen Destillat beobachtet. Die zersetzende Einwirkung der Salpetersäure auf den Weingeist findet hauptsächlich erst gegen Ende der Destillation statt; anfangs geht fast nur Weingeist über.

Nachdem man zu der Erkenntniss gekommen war, dass bei der Darstellung des versüssten Salpetergeistes kein oder fast kein Salpetersäureäther, sondern dafür Salpetrigsäureäther entstehe, hat Kopp\*) zur Begünstigung der Bildung des

\*) Poggendorffs Annalen 72, 223.



letzteren der zu destillirenden Mischung von Salpetersäure und Weingeist Kupferblechschnitzel zugesetzt, was dann auch von Mohr\*) für die Bereitung des officinellen Präparates empfohlen wurde. Allein da bei gleichzeitiger Anwendung von Kupfer die Bildung von Aldehyd vermieden wird, der versüßte Salpetergeist aber neben Salpetrigsäureäther Aldehyd enthalten soll, so kann einer solchen Modification in der Bereitung das Wort nicht gesprochen werden.

Was den eigentlichen Salpetersäureäther betrifft, so entsteht derselbe auffallender Weise durch die Einwirkung einer recht concentrirten rauchenden Salpetersäure auf Alkohol. Millon\*\*) hat das Entstehen der salpetrigen Säure und mithin des Salpetrigsäureäthers hiebei durch einen Zusatz von Harnstoff zu verhindern gesucht, allein Persoz\*\*\*) hat gefunden, dass der Salpetersäureäther auch ohne Anwendung von Harnstoff bereitet werden könne, wenn man eine von aller salpetrigen Säure freie höchst concentrirte Salpetersäure auf absoluten Alkohol in der Kälte wirken lässt. 2 Theile einer solchen Säure werden in eine Platinschale gegossen, welche mit einem Gemenge von Eis und Kochsalz umgeben ist. Hat die Säure die Temperatur des Kältegemenges angenommen, so lässt man allmählig tropfenweise mittelst einer fein ausgezogenen Pipette unter beständigem Umrühren 1 Theil absoluten Alkohols in die Schale fallen, worauf auch der Aether sogleich gebildet ist. Man wirft dann ein Stück Eis hinein, welches, indem es schmilzt, die überschüssige Säure ohne Wärmeentwicklung verdünnt. Würde durch zu raschen Zusatz des Alkohols eine theilweise Zersetzung eintreten, was trotz aller Vorsicht mitunter geschieht, so kämen einige salpetrige Dämpfe zum Vorschein, welche der inneren Wand der Schale ein zinnoberrothes Aussehen ertheilen. In diesem Falle muss man die Operation unterbrechen, indem man in die Schale ein Stück Eis gleiten lässt, um den schon gebildeten Aether zu retten. Der gebildete Aether wird dann gewaschen und auf die gewöhnliche Weise gereinigt. Lässt man die concentrirte Salpetersäure in der Wärme auf den Alkohol ohne Zusatz von Harnstoff wirken, so entstehen, indem die Salpetersäure leicht Sauerstoff abgibt, auch Salpetrigsäureäther, Aldehyd, Essigsäure und Essigsäureäther, welche sich dem Destillat beimischen, während man im Destillationsrückstand Oxalsäure, Glyoxal und Glykolsäure findet.

\*) Buchners n. Repertorium 3, 145.

\*\*) L'Institut Nr. 500; Liebig's Annalen 47, 373.

\*\*\*) Compt. rend. 55, 571; Buchners n. Repertorium 12, 38.



Der versüßte Salpetergeist wird gern sauer, weil der darin enthaltene Salpétrigsäureäther Neigung hat, unter Wasseraufnahme zu zerfallen in Alkohol und in salpetrige Säure, welche letztere durch weitere Zersetzung theilweise zu Salpetersäure wird. Die Pharmakopoe schreibt in der neuen Ausgabe vor, dass das Präparat, damit es sich nicht zu sehr säuere, über einigen Krystallen von neutralem Kaliumtartrat aufbewahrt werde. Dadurch wird allerdings die durch Zersetzung des Salpétrigsäureäthers entstandene Salpetersäure unter Bildung von Kaliumnitrat und Weinstein gebunden, aber es ist klar, dass damit der weiteren Zersetzung nicht vorgebeugt ist, welche zuletzt so weit fortschreiten kann, dass im Präparat trotz Kaliumtartrat kein Salpétrigsäureäther mehr ist.

Der versüßte Salpetergeist gilt als harntreibendes und blähungtreibendes Mittel, welches Wassersüchtigen in Gaben von 4 bis 5 Grm. des Tages als Zusatz zu diuretischen Mixturen bisweilen verordnet wird. Auch bei Brustkrämpfen und asthmatischen Zufällen wurde er wenigstens früher gern benützt.

### Spiritus Angelicae compositus. Zusammengesetzter Engelwurzelspiritus.

S. Bd. I, S. 253.

Die Vorschrift zur Bereitung dieses zusammengesetzten Spiritus ist unverändert in die neue Ausgabe der Pharmakopoe übergegangen; nur braucht von nun an das Destillat nach der Auflösung des Kampfers nicht mehr filtrirt zu werden, weil die Mischung, wenn sie nicht zu kalt steht, ohnehin klar ist. Das spec. Gewicht dieses Präparates sei 0,890 bis 0,900.

Der zusammengesetzte Engelwurzelspiritus wird von den Aerzten nicht mehr verordnet, aber das Volk gebraucht ihn bisweilen tropfenweise als erregendes, den Magen und Darmkanal erwärmendes und Blähung treibendes Mittel.

### Spiritus camphoratus. Kampferspiritus.

S. Bd. I, S. 254.

Zur Bereitung des Kampferspiritus löse man 1 Theil Kampfer ohne Erwärmung in 7 Theilen Weingeistes und füge dann erst die vorgeschriebenen 2 Theile Wasser hinzu.



Der Kampferspiritus sei nicht nur klar und farblos, sondern auch von starkem Geruche und Geschmache nach Kampfer und Weingeist. Beim Verdünnen mit Wasser werde daraus der Kampfer in Flocken gefällt. Sein specifisches Gewicht sei 0,885 bis 0,889.

### Spiritus Cochleariae. Löffelkrautspiritus.

S. Bd. I, S. 254.

Der Löffelkrautspiritus kann nur mit frischem blühendem Löffelkraut dargestellt werden. 8 Theile davon werden zerschnitten und mit 3 Theilen Weingeist und 3 Theilen Wasser der Destillation unterworfen, bis 4 Theile übergegangen sind, so dass man aus 2 Theilen Kraut 1 Theil Spiritus erhält.

Dieses Präparat stelle eine farblose klare Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche, brennend scharfem Geschmache und einem spec. Gewichte von 0,908 bis 0,918 dar. Da es aber, wenn auch ganz gut verschlossen aufbewahrt, wesentlich an Geruch und Geschmack verliert, so sollte es für nicht zu lange Zeit vorräthig gehalten werden.

Der Löffelkrautspiritus enthält als wirksames Agens das schwefelhaltige ätherische Oel des Löffelkrautes, welches bekanntlich der Hauptsache nach Sulfoeyanbutyl,  $C_4H_9NS$  ist. Zur Prüfung auf dieses Oel, mithin als Identitätsreaction lässt die neue Ausgabe der Pharmakopoe eine Lösung von 0,1 Grm. Bleiacetat in 5 Cem. Wasser mit 5 Cem. Löffelkrautspiritus vermischen und so viel Kalilauge hinzufügen, dass das anfangs gefällte Bleihydroxyd wieder gelöst ist. Wird diese Mischung dann zum Sieden erhitzt, so muss sie sich dunkel färben und bald einen schwarzen Niederschlag von Schwefelblei abscheiden.

Der Löffelkrautspiritus wird, mit Wasser verdünnt, zum Ausspülen des Mundes und zum Gurgeln bei scorbutischen Affectionen der Mund- und Rachenhöhle verwendet.

### Spiritus dilutus. Verdünnter Spiritus.

S. Bd. I, S. 254.

Der verdünnte Weingeist der Pharmakopoe ist eine Mischung von 7 Theilen des officinellen Weingeistes mit 3 Thl. Wasser. Dieselbe zeige nach Angabe der neuen Ausgabe der Pharmakopoe ein spec. Gewicht von 0,892 bis 0,895, was einem Gehalt von 67,5 bis 69,1 Volumprocenten oder 59,8 bis 61,5 Gewichtsprocenten absoluten Alkohols entspricht.



**Spiritus Formicarum. Ameisenspiritus.**

S. Bd. I, S. 225.

Nach der in der ersten Ausgabe der Pharmakopoe enthaltenen Vorschrift sollte der Ameisengeist noch nach alter Art, nämlich durch Destillation frisch gesammelter und zerstossener Ameisen mit einem Gemisch von Weingeist und Wasser bereitet werden. Auf 10 Theile Ameisen waren je 15 Theile Weingeist und Wasser zu nehmen, wovon nach zweitägiger Maceration 20 Theile abdestillirt werden mussten. Aber bei dem bei der Revision der Pharmakopoe herrschenden Drange zum Abändern und Verbessern kam auch die alte Vorschrift der Bereitung des Ameisengeistes zum Fall, indem man geglaubt hat, dem alten Präparate eine Mischung von 70 Theilen Weingeist, 26 Theilen Wasser und 4 Theilen Ameisensäure mit einem Gehalt von 25 Procent Ameisensäurehydrat substituiren zu sollen. Der alte und der neue Ameisenspiritus kommen wohl darin überein, dass beide als wirksames Agens die reizend wirkende Ameisensäure enthalten, aber ausser dieser enthielt das frühere Präparat auch ein eigenthümliches flüchtiges Oel aus den Ameisen, welches dem Präparat einen eigenthümlichen Geruch verlieh und welches verursachte, dass es beim Vermischen mit Wasser wegen theilweiser Ausscheidung des Oeles milchig trübe wurde. Der neue Ameisenspiritus hingegen muss beim Verdünnen mit Wasser klar bleiben.

Ein richtig bereiteter Ameisenspiritus muss klar und farblos sein, sauer reagiren und ein spec. Gewicht von 0,894 bis 0,898 haben. Auf Zusatz von Bleiessig müssen sich daraus weisse federartige Krystalle von ameisensaurem Blei abcheiden. Diese Ausscheidung erfolgt besonders voluminös bei einer 8° nicht übersteigenden Wärme; bei höherer Temperatur kommt sie weniger schnell zum Vorschein und sieht auch weniger voluminös aus. Auf Zusatz von gelöstem salpetersaurem Silber entsteht ameisensaures Silber, welches beim Erwärmen zu metallischem Silber reducirt wird.

Der Ameisenspiritus dient bisweilen zu Einreibungen, um die Hautnerven bei schmerzhaften gichtischen und rheumatischen Leiden gelind zu reizen. Beim Einreiben auf die Haut verflüchtigt sich zuerst der Weingeist und die zurückbleibende viel minder flüchtige Ameisensäure kann dann im concentrirteren Zustand ihren Reiz ausüben.

**Spiritus Juniperi. Wachholderspiritus.**

S. Bd. I, S. 255.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zur Bereitung dieses Spiritus ist auch von der neuen Ausgabe unverändert



aufgenommen worden. Es ist nur noch beigefügt, dass die klare farblose Flüssigkeit den Geruch und Geschmack der Bestandtheile und ein spec. Gewicht von 0,895 bis 0,905 habe.

### **Spiritus Lavandulae. Lavendelspiritus.**

S. Bd. I, S. 255.

Der Lavendelspiritus, welcher aus Lavendelblüthen wie der Wachholderspiritus zu bereiten ist, besitze den angenehmen Lavendelgeruch und ein spec. Gewicht von 0,895 bis 0,905.

### **Spiritus Melissaecompositus. Karmelitergeist.**

S. Bd. I, S. 256.

Die bisherige Vorschrift und diejenige der neuen Ausgabe der Pharmakopoe zur Bereitung des Karmelitergeistes stimmen bis auf den Punkt überein, dass nun der Koriandersame von den hiezu zu nehmenden aromatischen Ingredienzien wegleibt.

Der Karmelitergeist muss einen gewürzhaften Geruch und Geschmack und ein spec. Gewicht von 0,900 bis 0,910 haben.

### **Spiritus Menthae crispae Anglicus. Englische Krauseminzeßenz.**

S. Bd. I, S. 256.

Dieser Spiritus ist neben dem folgenden Pfefferminzspiritus überflüssig und desshalb mit Recht in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen worden.

### **Spiritus Menthae piperitae Anglicus. Englische Pfefferminzeßenz.**

S. Bd. I, S. 256.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zur Bereitung dieses Pfefferminzspiritus ist unverändert in die zweite Ausgabe übergegangen, nur wurde jetzt in der Aufschrift das Epitheton „Anglicus“ weggelassen und zwar mit Recht, weil



sowohl *Essentia* als auch *Spiritus Menthae piperitae* der britischen Pharmakopoe in dem Verhältniss des ätherischen Oeles zum Weingeist von der deutschen Mischung sehr verschieden sind, denn die englische Essenz ist eine Lösung von 1 Volumen Pfefferminzöl in 4 Volumen Weingeist und der englische Pfefferminzspiritus enthält auf 49 Volumen Weingeist nur 1 Volumen ätherischen Oeles.

Dieser Spiritus sei klar und farblos und von kräftigem Pfefferminzgeruche und Geschmacke. Sein spec. Gewicht sei 0,835 bis 0,840.

### **Spiritus Rosmarini. Rosmarinspiritus.**

S. Bd. I, S. 257.

Da der Rosmarinspiritus schon seit mehreren Jahren nicht mehr gebraucht wird, so hat man sich entschlossen, ihn nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen.

### **Spiritus saponatus. Seifenspiritus.**

S. Bd. I, S. 257.

Der Seifenspiritus wurde bisher durch Auflösung von Oelseife in wässrigem Weingeist, nach der Pharmakopoe durch Auflösung von 1 Theil geschabter Oelseife in 3 Theilen Weingeist und 2 Theilen Rosenwasser bei Digestionswärme bereitet. Das auf diese Weise dargestellte Präparat hatte nur das Unangenehme, schon bei wenigen Graden unter der mittleren Temperatur sich unter Abscheidung von etwas Seife zu trüben, wesshalb die Pharmakopoe eigens vorschrieb, den Seifenspiritus an einem nicht zu kalten Orte aufzubewahren.

Diesen Nachtheil, in der Kälte Seife auszuscheiden, suchte man nun durch eine neue, in die zweite Auflage der Pharmakopoe angenommene Vorschrift zu vermeiden, bei deren Kenntnissnahme gewiss mancher Apotheker ins Staunen versetzt worden sein mochte, denn nach der neuen Vorschrift soll zuerst Olivenöl mit Kalilauge verseift werden und die gebildete Seife ohne Entfernung des Glycerins und der etwa überschüssig angewandten Kalilauge in wässrigem Weingeist gelöst werden.

Die Pharmakopoe läst nun 60 Theile Olivenöl mit 70 Theilen Kalilauge von 1,142 bis 1,146 spec. Gewicht und mit nahezu 15 Proc. Kalihydrat und einem Viertel der vorgeschriebenen 300 Theile Weingeist, also mit 75 Theilen des letzteren, auf



dem Wasserbade im Sieden erhalten, bis Verseifung erfolgt ist und eine Probe der Flüssigkeit mit Wasser und Weingeist ohne Trübung sich mischen lässt. Nachdem der durch Verdampfen verloren gegangene Weingeist ersetzt ist, sollen die noch übrigen drei Viertel desselben, mithin 225 Theile und 170 Theile Wasser hinzugefügt werden. Nach dem Erkalten werde die Mischung filtrirt, welche dann eine klare, gelbe, alkalisch reagirende, beim Schütteln mit Wasser stark schäumende Flüssigkeit von 0,925 bis 0,935 darstelle.

Ich habe schon manchen Apotheker über diese neue Vorschrift klagen hören, indem behauptet wird, dass es bei den gegebenen Verhältnissen zwischen Oel und Aetzlauge schwer sei, das Oel vollkommen zu verseifen, weil, da bei diesem Verfahren kein Aussalzen der Seifenmasse und damit keine Entfernung von überschüssig angewandter Aetzlauge stattfindet, die zur Verseifung des Oeles nöthige Menge Kalilauge auf ein Minimum herabgesetzt worden ist, damit ein Ueberschuss von Aetzlauge im Präparat soviel als möglich vermieden werde. Damit läuft man aber leicht Gefahr, dass etwas Oel im Ueberschuss bleibe, denn das Olivenöl ist kein reines chemisches Individuum; wenn es auch vorherrschend aus Elain besteht, so enthält dieses doch in wechselnder Menge das Margarin genannte Gemisch von Palmitin und Stearin aufgelöst, wonach sich natürlich die zur Verseifung nothwendige Menge des Alkalis etwas ändern muss. Ich habe mich ebenfalls überzeugt, dass der nach der neuen Vorschrift bereitete Seifenspirituss beim Einreiben auf die Haut nicht das milde Seifengefühl des nach früherer Art dargestellten Präparates hervorbringt, und ich bin der Meinung, dass in der Folge das neue Präparat wieder durch den nach früherer Art bereiteten Seifenspirituss ersetzt werden wird.

### Spiritus Serpylli. Quendelspirituss.

S. Bd. I, S. 257.

Man hat es für gut befunden, den Quendelspirituss nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen, was ich beklage, weil derselbe in allen den Fällen, in welchen Einreibungen von Weingeist angezeigt sind, benützt werden kann, wobei sich dann das Allen so liebliche Aroma des Quendels entwickelt.

### Spiritus Sinapis. Senffspirituss.

S. Bd. I, S. 257.

Der Seifenspirituss wurde nach bisheriger Vorschrift durch Mischen von 1 Theil Senföl und 50 Theilen Weingeist, breite



jetzt aber sollen nach der neuen Ausgabe der Pharmakopoe 49 Theile Weingeist auf 1 Theil Senföl genommen werden. 50, 100 und 200 Grm. Weingeist sind aber bequemer abzuwägen als 49, 98 und 196 Grm., wesshalb ich der bisherigen Vorschrift den Vorzug gebe.

Dieser Spiritus stelle eine klare, farblose, nach Senföl riechende Flüssigkeit dar, welche, nach neuer Vorschrift bereitet, ein spec. Gewicht von 0,833 bis 0,837 haben soll.

Der Senfschwaum bewirkt, auf die Haut gestrichen, eine vorübergehende Entzündung und Röthe; er ist ein flüchtiges Rubefaciens, wovon namentlich bei Gesichtsschmerz häufig Anwendung gemacht wird.

### Spongiae ceratae. Wachsschwämme.

S. Bd. I, S. 258.

Der Wachsschwamm diente früher, um, in einen Fistelgang oder in eine verengerte Höhle gelegt, durch seine allmähliche Ausdehnung eine Erweiterung derselben zu bewirken. Weil aber dieses Mittel neben dem Pressschwamm schon lange überflüssig war, und nun durch die Laminariastifte noch mehr entbehrlich geworden ist, so ist dasselbe mit Recht nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden.

### Spongiae compressae. Preßschwamm.

S. Bd. I, S. 258.

Den ausgesuchten kleinlöcherigen Meerschwamm hat man im, durch dichte Umwicklung von Bindfaden stark zusammengeschürten und gepressten Zustande bis in die neuere Zeit gebraucht, um nach Entfernung des Bindfadens in eine verengerte Höhle oder in eine Fistel geschoben zu werden und durch die dadurch bewirkte Ausdehnung die Entleerung des Eiters etc. zu erleichtern. Da aber der Zweck einer gleichmässig allmählichen Erweiterung derartiger Höhlen auf eine wenigst schmerzhaft Weise durch die gehörig zugeschnittenen Laminariastiele am Besten erreicht werden kann, so hat man es nicht mehr für nothwendig gefunden, den Pressschwamm in die 2. Auflage der Pharmakopoe aufzunehmen.



**Stibium sulfuratum aurantiacum. Goldschwefel.**

S. Bd. I, S. 258.

Schlippe,\*) Pharmaceut in Berlin, hat durch die Entdeckung des nun als Schlippe'sches Salz bekannten antimonhaltigen Sulfosalzes der pharmaceutisch-chemischen Praxis einen grossen Dienst erwiesen, denn nur bei der Anwendung dieses Salzes zur Bereitung des Goldschwefels ist es möglich, ein reines Präparat von immer gleicher Zusammensetzung zu erhalten, während dasselbe, nach früheren Vorschriften dargestellt, bald mehr, bald weniger freien Schwefel beigemischt enthielt und deshalb eine viel hellere Farbe hatte als das reine Fünffach-Schwefelantimon besitzt. Schlippe fand sein Salz im Jahre 1821 zufällig als Krystalle, welche sich aus der damals noch gebräuchlichen flüssigen Spiessglanzseife abgesetzt hatten. Dieselben Krystalle, welche er dann einer Analyse unterzog, wobei er beim Ansäuern der Lösung mit sehr verdünnter Schwefelsäure unter Schwefelwasserstoff-Entwicklung und unter Bildung von schwefelsaurem Natron einen Niederschlag von reinem Goldschwefel erhielt, konnte Schlippe auch durch Auflösung von Goldschwefel in Aetznatronlauge darstellen. Aber als bestes Verfahren zur Darstellung dieser Verbindung empfahl er ein Gemenge von 8 Theilen entwässerten Glaubersalzes, 4 Theilen Schwefelspiessglanz und 2 Theilen Kohle zu glühen, dann die Lösung des geglühten, aus Schwefelnatrium und dreifach Schwefelantimon bestehenden Productes mit 1 Theil Schwefel zu kochen, worauf die filtrirte Lauge zur Krystallisation gebracht wurde. Zu jener Zeit wussten auch jüngere Pharmaceuten noch interessante und richtig interpretirte Beobachtungen zu machen, welche in wissenschaftlichen Zeitschriften Aufnahme fanden; gegenwärtig mühen sich die Apotheker ab, neue Prüfungsmethoden, wovon aber doch nur wenige Werth haben, zu erfinden und damit die pharmaceutischen Zeitungen zu füllen.

Schlippes, am Ende seiner Mittheilung ausgesprochene Hoffnung, dass sein Verfahren zur Bereitung reinen Goldschwefels mittelst seines Salzes allgemeine Anwendung finden werde, ist erst mehrere Jahre später durch die in den Pharmakopöen gegebenen Vorschriften in Erfüllung gegangen. Man kann hiezu das Salz entweder durch Schmelzung nach Schlippes Methode oder auf nassem Wege bereiten. Die Methode durch Schmelzung wurde u. a. in die Württem-

\*) Schweiggers Journ. **33**, 320; Buchners Repert. **13**, 260.



bergische Pharmakopoe vom Jahre 1847 mit Angabe folgender Mengenverhältnisse aufgenommen:  $13\frac{1}{2}$  Theile rohes Schwefelspiessglanz, 16 Theile verwittertes schwefelsaures Natron und 4 Theile Holzkohle werden im sehr fein gepulverten Zustande innig gemengt und in einem gut bedeckten hessischen Tiegel in der Glühhitze geschmolzen. Die flüssige Masse wird in einen eisernen Mörser ausgegossen, nach dem Erkalten gepulvert und in der sechsfachen Menge heissen Wassers gelöst. Die Lösung wird mit  $2\frac{1}{2}$  Theilen Schwefelblumen in einem blanken eisernen Kessel eine halbe Stunde lang gekocht, heiss filtrirt und der Krystallisation überlassen. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass das schwefelsaure Natron beim Glühen mit Kohle zu Schwefelnatrium reducirt wird, welches mit dem Dreifach-Schwefelantimon eine Verbindung bildet, deren Lösung beim Kochen mit Schwefel soviel des letzteren aufnimmt, dass das Dreifach-Schwefelantimon zu Fünffach-Schwefelnatrium wird, welches aus seiner Verbindung mit Schwefelnatrium beim Ansäuern der Lösung als Goldschwefel niedergeschlagen wird. Einige lassen anstatt des Glaubersalzes Soda zur Schmelzung nehmen, so die französische Pharmakopoe, welche auf 40 Theile Schwefelantimon, 140 Schwefel, 240 entwässerte Soda und 30 Kohle vorschreibt.

Die Bereitung des Schlippe'schen Salzes auf nassem Wege hat Mitscherlich\*) in die chemische Praxis eingeführt. Die von ihm ausgemittelte und im Jahre 1836 veröffentlichte Methode, welche jetzt allgemein befolgt wird, besteht darin, dass in eine kochende Mischung von Sodalösung und Kalkmilch, worin also Aetznatronlauge entsteht, ein Gemenge von Schwefelantimon und Schwefel eingetragen wird, worauf nach fortgesetztem Kochen die vom Bodensatz getrennte Lauge zur Krystallisation gebracht werden soll. Was die von Mitscherlich hiezu gewählten Mengenverhältnisse der einzelnen Ingredienzien betrifft, so sind dieselben seitdem mehrfach abgeändert worden, um dem Bedürfniss der Praxis besser zu entsprechen. Es ist klar, dass beim Auflösen von Schwefelantimon und Schwefel in Aetznatronlauge ausser Fünffach-Schwefelantimon die genügende Menge Schwefelnatrium gebildet werden soll, um mit jenem das Schlippe'sche Salz zu bilden, also auf 1 Mol. des ersteren 3 Mol. des letzteren, wobei nothwendiger Weise auch unterschwefligsaures Natron entsteht. Würde hiebei keine andere Bildung stattfinden, so wäre es wohl leicht, die für die Bildung des Schlippe'schen Salzes erforderlichen Mengen der einzelnen Stoffe zu berechnen, allein

\*) Deutsches (Berlinisches) Jahrbuch f. d. Pharm. 21, 1. Abth. 210  
Buchner's Repertor. 58, 127.



es bildet sich, abgesehen davon, dass das rohe Schwefelantimon nicht rein ist, neben dem unterschwefligsauren Natron auch ein wenig schwefelsaures Natron und ein Theil des Schwefelantimons wird auch zur Bildung von metantimonsaurem Natron verwendet, wodurch die Bildung von unterschwefligsaurem Natron verhältnissmässig vermindert wird. Ob nicht auch, wie Mitscherlich annahm, Antimonoxyd-Kalk entstehe, soll dahin gestellt bleiben, aber jedenfalls finden bei der Bildung des Schlippe'schen Salzes auf nassem Wege Nebenreactionen statt, welche die Berechnung der Mengen der zur Bereitung dienenden Stoffe unsicher machen. In der Mutterlauge von der Krystallisation dieses Salzes bleibt das unterschwefligsaure Natron nebst schwefelsaurem Natron etc. Enthält das Schwefelantimon Schwefelarsenik beigemischt, so bildet auch dieses eine dem Schlippe'schen Salze analoges Sulfosalz, welches aber, da es bei weitem leichter löslich ist, als ersteres, auch in der Mutterlauge zurückbleibt. Ein Theil des Arseniks aber soll nach Mitscherlich beim Kochen in arsenigsauren Kalk verwandelt werden, der nebst dem gebildeten kohlen-sauren Kalk im Absatz bleibt.

Die Eigenschaften des Schlippe'schen Salzes findet man in den Lehrbüchern der Chemie hinreichend beschrieben. Die Molekularformel desselben ist  $\text{Na}_3\text{SbS}_4 + 9\text{H}_2\text{O}$ . Aber viel anschaulicher wird die Entstehung und Zersetzung dieses Sulfosalzes, auch Natriumsulfantimoniat genannt, wenn man seine Molekularformel verdoppelt schreibt:  $\text{Sb}_2\text{S}_5, 3\text{Na}_2\text{S} + 18\text{H}_2\text{O}$ . Es ist antimonsaures Natron, worin die Sauerstoffatome der Säure und der Basis durch Schwefelatome ersetzt sind, und beim Ansäuern seiner Lösung zerfällt es in Fünffach-Schwefelantimon, welches präcipitirt wird, und in Schwefelnatrium, welches unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in ein Natriumsalz umgewandelt wird. Die tetraëdrischen schwach gelb gefärbten Krystalle verwittern an warmer Luft leicht unter Verlust ihres Krystallwassers. Wenn die Krystalle nicht gut getrocknet sind, dann zersetzen sie sich ziemlich rasch, wobei sie braun werden und beim Auflösen einen rothbraunen Absatz von amorphem Dreifach-Schwefelantimon bilden. Neben der Bildung dieses Antimonsulfürs findet offenbar auch diejenige von geschwefeltem Schwefelnatrium statt, welches an der Luft nach und nach in unterschwefligsaures Natron umgewandelt wird. Wenn man das Schlippe'sche Salz nicht unmittelbar nach seiner Darstellung zur Bereitung des Goldschwefels braucht, so muss man die Krystalle, um sie einigermaßen unzersetzt aufbewahren zu können, zwischen Fliesspapier oberflächlich getrocknet, so lange an trockener, etwas warmer Luft liegen lassen, bis sich daran beginnende Ver-



witterung zeigt, worauf man sie in ein gut zu verschliessendes Gefäss bringe.

Zur Bereitung des Schlippe'schen Salzes und des Gold-Schwefels daraus lasse ich folgende Vorschrift befolgen:

Käufliches krystallisirtes kohlen-saures Natron,  
*100 Theile,*

werde in einem eisernen Kessel aufgelöst in Wasser,  
*500 Theilen.*

In die zum Sieden erhitzte Lösung werde eingetragen  
frisch gebrannter Kalk, *30 Theile,*

der zuvor mit Wasser, *100 Theilen,*

gelöscht worden ist. Hierauf füge man zur siedenden Mischung  
ein Gemenge von

fein zerriebenen Schwefelspiessglanz, *40 Theilen,*  
Schwefelblumen, *12 Theilen.*

Man lasse unter fleissigem Umrühren und unter bisweiliger  
Erneuerung des verdampften Wassers so lange kochen, bis  
die graue Farbe des Schwefelspiessglanzes verschwunden ist,  
worauf man den Kessel vom Feuer nehme und bedeckt so  
lange stehen lasse, bis sich der Kalkbrei abgesetzt hat. Nach-  
dem die darüber stehende Lauge in eine gut zu verschliessende  
Glasflasche abgezogen worden ist, rühre man den Bodensatz  
noch einmal mit

Wasser, *200 Theilen,*

an, lasse aufkochen, bedeckt wieder absetzen, worauf man die  
abgezogene Flüssigkeit mit der ersteren vereinige. Die durch  
Absetzenlassen und nöthigen Falles durch Filtriren geklärte  
Lauge werde auf ein kleineres Volumen eingedampft und der  
Krystallisation überlassen. Die in einem Trichter gesammelten  
Krystalle werden, nachdem die Mutterlauge davon abgeflossen  
ist, noch mit etwas Wasser, dem ein wenig Natronlauge zu-  
gesetzt worden ist, schnell ab gespült und dann zwischen weissem  
Fließpapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet.

Von diesen Krystallen werden *10 Theile* aufge-  
gelöst in destillirtem Wasser, *40 Theilen.*

Nachdem die filtrirte Lösung noch mit destillirtem  
Wasser, *100 Theilen,*

verdünnt worden ist, werde sie unter beständigem Um-  
rühren gegossen in eine erkaltete Mischung von

reiner Schwefelsäure, *4 Theilen,*

und destillirtem Wasser, *80 Theilen.*

Der entstandene Niederschlag werde, nachdem die da-  
rüberstehende Flüssigkeit, welche sauer reagiren muss, davon  
abgegossen worden ist, auf befeuchteter Leinwand gesammelt  
und mit Wasser gut ausgewaschen. Hierauf presse man ihn



ein wenig zwischen Fliesspapier und trockne ihn an einem dunklen Orte bei gelinder Wärme. Zuletzt werde er zerrieben und, vor Licht geschützt, aufbewahrt.

Dieser Vorschrift ist nur wenig hinzuzufügen. Einige lassen die Lauge, worin das gebildete Schlippe'sche Salz gelöst ist, vom Kalkabsatz durch Coliren durch Leinwand oder gar durch Filtriren trennen. Ich begnüge mich, die Lauge sowohl von der ersten, als auch von der zweiten Kochung vom abgesetzten Kalkbrei einfach abzugliessen und vereinigt in einer verschlossenen Flasche sich klären zu lassen, gerade so, wie es bei der Bereitung der Kalilauge und Natronlauge geschieht. Wenn die zweite, ohnehin schon stark verdünnte Lauge vom Kalkbrei abgegossen ist, bleibt in diesem so wenig Schlippe'sches Salz mehr, dass dessen Gewinnung kaum der Mühe lohnt. Will man aber auch diesen geringen Rest noch erhalten, so bringe man den Brei zuletzt auf Leinwand und wasche ihn nach dem Abfliessen der darin noch befindlichen Flüssigkeit noch mit Wasser aus, wodurch dann freilich ein längeres Eindampfen und grösserer Aufwand von Brennmaterial erforderlich ist. Das Eindampfen der Lauge geschieht am Besten in einer Porzellanschale; will man grössere tetraëdrische Krystalle erhalten, so lasse man die Schale, nachdem die Flüssigkeit nahezu den Krystallisationspunkt erreicht hat, an einem mässig warmen Platze stehen, der sich dann nur sehr langsam abkühlt. Die von der ersten Krystallisation abgeflossene Mutterlauge kann nach weiterem Abdampfen noch eine zweite Krystallisation reinen Salzes liefern; die Vornahme einer dritten Krystallisation ist aber nicht mehr zu empfehlen, weil die hiebei erhaltenen Krystalle mit sulfarsensaurem Natrium und unterschwefligsaurem Natron verunreinigt sein könnten. Das Zufügen von ein wenig Natronlauge zu dem Wasser, womit die Krystalle nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge schnell abgospült werden, ist empfehlenswerth, weil dadurch der sonst leichten Zersetzung und Braunfärbung des Salzes mehr vorgebeugt wird.

Früher hat man zur Präcipitation des Goldschwefels die verdünnte Schwefelsäure in die Lösung des Schlippe'schen Salzes gegossen. Wer aber diese Operation aufmerksam vollzogen hat, wird beobachtet haben, dass der Niederschlag anfangs, so lange das Sulfantimoniat noch im starken Ueberschuss vorhanden ist, nicht die lebhaft Pomeranzenfarbe des reinen Goldschwefels besitzt, sondern missfarbig mit einem Stich in's Braunrothe ausfällt. Diess kommt wohl daher, dass der anfangs präcipitirte Goldschwefel theilweise unter Bildung von amorphem braunen Dreifachschwefelantimon zersetzt wird, indem er 2 Atome Schwefel an das Schwefelnatrium des noch



unzersetzten Schlippe'schen Salzes abgibt und dieses in Polysulfurat umwandelt, eine Erscheinung, welche man auch beim Auflösen von Goldschwefel in Schwefelammonium beobachten kann. Um einen Goldschwefel von reiner orangerother Farbe zu erhalten, giesse man daher die gehörig verdünnte Auflösung des Schlippe'schen Salzes in die verdünnte Schwefelsäure, von welcher immer ein Ueberschuss vorhanden sein soll. Diess ist der Fall, wenn man auf 10 Theile des Salzes 4 Theile Schwefelsäure nimmt, denn theoretisch wären von dieser nur 3 Theile nothwendig, um neutrales Natriumsulfat zu bilden. Kaum braucht erwähnt zu werden, dass man sich bei der Präcipitation des Goldschwefels vor Einathmung des sich entwickelnden Schwefelwasserstoffgases hüte. Man nehme diese Operation immer an einem luftigen Orte vor und stelle sich mit dem Rücken gegen den Wind, damit das Gas vom Operirenden hinweggeweht werde. Den Niederschlag wasche man so lange mit reinem Wasser aus, bis die zuletzt abtröpfelnde Flüssigkeit durch Chlorbaryum gar nicht mehr getrübt wird.

Der Goldschwefel stelle ein feines orange gelbes oder vielmehr orangerotheres, geruchloses Pulver dar, welches beim Erhitzen in einer Glasröhre zerfällt in ein Sublimat von Schwefel und in schwarzes Antimontrisulfid. Beim Erwärmen mit concentrirter Salzsäure wird es unter Zurücklassung von Schwefel und unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Antimontrichlorid umgewandelt. In Aetzkalilauge ist der Goldschwefel löslich; auch in 200 Thl. Ammoniak muss er sich nach den Anforderungen der neuen Ausgabe der Pharmakopoe bei gelindem Erwärmen ohne erheblichen, aus Antimonoxyd und Spuren von Schwefel bestehenden Rückstand lösen. Um zu sehen, ob das Präparat gut ausgewaschen sei, schüttele man 1 Th. davon mit 20 Thl. Wasser. Das Filtrat darf weder durch Chlorbaryum noch durch Silbernitrat verändert werden. In Schwefelammonium ist der Goldschwefel leicht löslich. Der aus dieser Lösung beim Ansäuern mit Salzsäure erhaltene Niederschlag werde, wie die Pharmakopoe nun zur Prüfung auf eine etwaige Verunreinigung mit Arsenik verlangt, nach mehrmaligem Auswaschen noch feucht mit der zehnfachen Menge einer Lösung von Ammoniumcarbonat (1=20) geschüttelt, worauf man sofort filtrire. Das Filtrat darf nach dem Ansäuern mit Salzsäure auch nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser nicht gelb gefärbt werden.

Der Goldschwefel wurde früher als ein die Secretion beförderndes Diaphoreticum und Expectorans gegen Rheumatismus, veralteten Katarrh, Lungenblennorrhoe, Emphysem, auch bei Pneumonie etc., meist in Pulverform und häufig in Verbindung mit Extractum Hyoscyami in Gaben von 0,03 bis 0,06 Grm. p. d. und auch darüber einigemal des Tages,



verordnet. Aber gegenwärtig ist seine Anwendung viel seltener geworden.

### Stibium sulfuratum crudum. Schwefelspiessglanz.

S. Bd. I, S. 259.

Von diesem Hüttenprodukte, welches jetzt Stibium sulfuratum nigrum heisst, kommt im deutschen Drogenhandel die ungarische Sorte als Rosenauer Spiessglanz vor. Diese Sorte entspricht allen Anforderungen der Pharmakopoe. Wittstein\*) hat dieselbe vergleichend mit englischem und bayerischem (Kronacher) Schwefelspiessglanz untersucht und darin nur etwas Eisen, aber weder Schwefelarsenik noch Schwefelblei noch Schwefelkupfer gefunden. Noch reiner zeigte sich die englische Sorte, weil diese ausser Spuren von Eisen gar keine Beimengung enthielt. Unbrauchbar hingegen zu pharmaceutischen und medicinischen Zwecken ist das Kronacher Schwefelspiessglanz, worin Wittstein ausser Spuren von Schwefelarsenik über 1 Proc. Schwefelisen und etwas über 12 Proc. Schwefelblei als Beimengung fand. Das Kronacher Schwefelspiessglanz hat wegen seines hohen Gehaltes an Schwefelblei nicht das strahlig krystallinische Gefüge und den starken Glanz der anderen Sorten. Es ist wohl tauglich zum Ausschmelzen eines Regulus, der wegen seines Bleigehaltes zur Darstellung von Schriftgiessermetall für die Buchdruckerlettern ganz gut geeignet ist, aber in den Drogenhandel sollte diese Sorte nicht gebracht werden.

Das natürliche, durch Abschmelzen von der Gangart befreite Grauspiessglanzerz bildet grauschwarze krystallinische Stücke von 4,6 bis 4,7 spec. Gewichte, welche von Arsenik, Blei und Kupfer so viel als möglich frei sein sollen. Erhitzt man das gepulverte Erz mit 10 Theilen Salzsäure, so löst es sich nach und nach unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und unter Bildung von Antimontrichlorid. Hierbei darf, wie die Pharmakopoe in zweiter Ausgabe vorschreibt, nicht mehr als  $\frac{1}{2}$  Proc. Rückstand bleiben, der aus Quarz und Silicaten besteht. Damit aber die Auflösung so vollständig als möglich erfolge, muss man die Säure so concentrirt als möglich anwenden und das Erz damit etwas lange erhitzen. Die Pharmakopoe schreibt Kochen vor, allein nach meiner Erfahrung löst die Salzsäure das Erz bei einer unter dem Kochpunkt befindlichen Hitze leichter auf als im kochen-

\*) Buchners Repertorium (3) 5, 67.



den Zustande. Wenn dem Schwefelantimon andere Schwefelmetalle beigemischt sind, so werden auch diese in Chloride umgewandelt, von welchen das Arsentrichlorid ganz oder grösstentheils, je nach der Dauer des Erhitzens, verflüchtigt wird. Leitet man die beim Kochen eines Schwefelarsen enthaltenen Schwefelantimons mit überschüssiger Salzsäure sich entwickelnden Dämpfe mittelst eines Gasleitungsrohres oder des Halses eines Retörtchens in kaltes Wasser, so kann man in der Glasröhre oder im Retortenhalse einen gelben Anflug und im vorgeschlagenen Wasser eine gelbe Trübung von Schwefelarsenik beobachten, was durch reciproke Verwandtschaft wieder durch Wechselwirkung des Schwefelwasserstoffes und des Chlorarseniks oder der daraus entstandenen arsenigen Säure in der Kälte gebildet hat. Wenn dem Schwefelantimon viel Schwefelblei beigemischt ist, so fällt während des Erkaltens der salzsauren Lösung ein Theil des entstandenen Chlorbleies als glänzende Kryställchen heraus, der gelöst gebliebene Theil wird dann beim Vermischen der Flüssigkeit mit etwa dem gleichen Volumen Weingeist präcipitirt. In der Lösung eines guten Rosenauer Schwefelspiessglanzes fällt aber entweder gar kein oder nur höchst wenig Chlorblei heraus. Wenn das Schwefelspiessglanz mehr als Spuren von Schwefelkupfer enthielte, so würde die Flüssigkeit, mit überschüssigem Ammoniak versetzt, ein durch ammoniakalisches Kupferoxyd blaufärbtes Filtrat geben, was natürlich nicht sein darf. Auf eine Verunreinigung des Schwefelspiessglanzes mit Eisen lässt die Pharmakopoe keine Rücksicht nehmen. Will man dasselbe nachweisen, so concentrirt man einen Theil der salzsauren Lösung, nachdem man ihn mit etwas Salpetersäure erhitzt hat, und fälle den grössten Theil des Antimons durch Verdünnung mit Wasser als Algarothpulver aus. Ist die Menge des Eisens nur sehr gering, so wird Sulfocyankalium im Filtrat noch eine rothe Färbung hervorbringen; bei Gegenwart einer grösseren Menge erzeugt überschüssiges Ammoniak einen flockigen braunen Niederschlag von Eisenhydroxyd. Die davon abfiltrirte Flüssigkeit wird bei etwas beträchtlicher Kupfermenge auch bläulich gefärbt erscheinen; eine kleine Kupfermenge aber kann in der wieder angesäuerten Flüssigkeit durch Ferrocyankalium nachgewiesen werden.

Zur Prüfung des Schwefelspiessglanzes auf Schwefelarsenik lässt die Pharmakopoe die Bettendorfsche Probe anwenden, nämlich einen Theil der salzsauren Lösung mit (concentrirter) Salzsäure und einer kleinen Menge Zinnchlorürs vermischen und erhitzen, wobei keine zu starke Bräunung von ausgeschiedenem Arsenik eintreten darf. Aber es kann leicht der



Fall sein, dass man bei Befolgung dieses Verfahrens trotz seiner grossen Empfindlichkeit gar kein Arsenik findet, selbst wenn das Schwefelantimon stark damit verunreinigt ist. Es ist nämlich schon oben hervorgehoben, dass bei längerem Kochen des Schwefelspiessglanzes mit Salzsäure alles Arsenik als Arsentrichlorid mit den salzsauren Dämpfen verflüchtigt werden kann. Um diess zur Vornahme des Bettendorf'schen Verfahrens zu vermeiden, muss man den Kolben, worin das Schwefelantimon mit der Salzsäure erhitzt wird, mit einem Rückflusskühler oder doch wenigstens mit einem mittelst eines durchbohrten Korkes aufgesetzten längeren Glasrohre verbinden, in welchem der Dampf des Chlorarseniks wieder verdichtet und mithin dessen Verflüchtigung verhindert wird. Oder man müsste, um die Prüfung auf Arsenik vorzunehmen, die salzsauren Dämpfe in etwas Wasser leiten und das salzsaure Wasser dann, nachdem es zur Zerstörung des Schwefelwasserstoffes mit etwas chlorsaurem Kali erhitzt worden ist, nach dem Verfahren von Marsh untersuchen. Nach dem Vorschlag von Biltz\*) kann das Schwefelantimon auf die Weise auf Arsenik geprüft werden, dass man es fein zerrieben mit der vierfachen Menge reinen Natronsalpeters mengt und das Gemenge nach und nach in ein glühendes Porzellantiegelchen zum Verpuffen einträgt. Die verpuffte Masse wird mit heissem Wasser behandelt und die vom metantimonsauren Natron abfiltrirte Flüssigkeit zur völligen Austreibung der salpetrigen Säure mit Salpetersäure gekocht. Hierauf fügt man einige Tropfen Silberlösung hinzu, filtrirt nach dem Erkalten nöthigen Falles noch einmal und lässt auf die Flüssigkeit in einer nicht zu engen Probirröhre vorsichtig einige Tropfen Ammoniak fliessen. Bei Anwesenheit von Arsenik erfolgt eine Ausscheidung von arsensaurem Silber an der absolut neutralen Scheidegränze zwischen der sauren Probenflüssigkeit und dem aufgebossenen Ammoniak, und zwar wird sich diese Ausscheidung bei geringen Mengen Arsen als eine weissliche wolkige Schicht zeigen, wogegen diese Schicht entschieden gelblich, fleischfarben, röthlich bis roth gefärbt erscheint, wenn der Arsengehalt  $\frac{1}{10}$  Proc. im Schwefelantimon übersteigt. Uebersättigt man dann die ganze Flüssigkeit mit Ammoniak, dampft ein und löst die neutrale Salzmasse in Wasser, so bleibt bei Gegenwart von Arsen arsensaures Silber im geschwärzten Zustande zurück. Ausgewaschen und mit Salzsäure zersetzt, liefert dasselbe eine Flüssigkeit, welche vom Chlorsilber abfiltrirt, nach dem Marsh'schen Verfahren geprüft, Arsenspiegel liefern wird. In der 2. Ausgabe der

\*) Archiv d. Pharm. 1869, 190, 15.



Pharmakopoe ist von einer Rücksichtnahme auf eine Verunreinigung des Schwefelantimons mit Arsenik und anderen Metallen nicht mehr die Rede; es wird vorausgesetzt, dass ein Schwefelspiessglanz von dem angegebenen Aussehen ohnehin rein genug sei.

Das Schwefelspiessglanz braucht man in den Apotheken, in welchen noch chemische Präparate dargestellt werden, zur Bereitung des Goldschwefels, des Antimonchlorides, Antimonoxydes für den Brechweinstein und anderer Antimonpräparate. Als Heilmittel wird es kaum mehr direkt angewendet, aber für die Feuerwerkerei wird es bisweilen auch in den Apotheken verlangt.

***Stibium sulfuratum laevigatum.* Fein zerriebenes Schwefelspiessglanz.**

S. Bd. I, S. 259.

Das laevigirte Schwefelspiessglanz wird jetzt nicht mehr als Heilmittel angewendet und ist desshalb in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe auch nicht mehr aufgenommen worden. Die Apotheker sind somit der Mühe enthoben, das zuerst im Mörser fein gepulverte Erz durch weiteres Zerreiben mit Wasser in einer Reibschale und Abschlämmen in höchst feines Pulver zu verwandeln oder zu lävigiren, wie der technische Ausdruck lautet. Aus demselben Grunde braucht man auch nicht mehr der bisherigen Anforderung zu genügen und für ein vollkommen arsenfreies Schwefelspiessglanz zu sorgen, was eine schwierige, wenn nicht unmögliche Aufgabe war. Man hat zwar geglaubt, ein mit Schwefelarsenik verunreinigtes Schwefelspiessglanz durch Digestion des feinen Pulvers mit Ammoniak oder einer Auflösung von Ammoniumcarbonat ganz von Arsen befreien zu können, allein aufmerksame Versuche haben gelehrt, dass diess unmöglich ist.

***Stibium sulfuratum rubeum.* Mineralkermes.**

S. Bd. I, S. 259.

Der Mineralkermes war schon lange vor der Verfassung der Pharmacopoea Germanica ein in Deutschland obsoletes Heilmittel, aber trotzdem konnte man sich damals noch nicht



entschliessen, ihn von der Liste der aufzunehmenden Präparate zu streichen, weil man glaubte, dass doch noch der eine oder der andere Arzt davon Gebrauch machen werde. Bei der Revision der Pharmakopoe für eine neue Ausgabe beschloss man endlich, den Mineralkermes mit zahlreichen anderen Mitteln nicht mehr in die Pharmakopoe aufzunehmen. Sollte aber dieses Präparat, dessen Darstellung und Zusammensetzung schon so viele Chemiker beschäftigt hat, dennoch etwa von einem ausländischen Arzte verlangt werden, so kann dasselbe nach der in der 1. Ausgabe der Pharmakopoe enthaltenen, nach Cluzels Verfahren entworfenen Vorschrift, welche hier kurz wiedergegeben sei, leicht bereitet werden.

25 Theile krystallisirter Soda werden in 250 Theilen Wasser, welches in einem eisernen Kessel bis zum Sieden erhitzt worden ist, aufgelöst, worauf man unter Umrühren 1 Th. fein zerriebenen Schwefelspiessglanzes hinzugebe. Unter beständigem Ersatz des durch Verdampfen verminderten Wassers lasse man zwei Stunden lang kochen, worauf die Flüssigkeit noch kochend heiss in ein Gefäss, welches etwas heisses Wasser enthält, schnell filtrirt werde. Nach dem Erkalten werde der gebildete Niederschlag auf einem Filtrum gesammelt und auf demselben mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis die Flüssigkeit gefärbt abzufließen anfängt und rothes Lackmuspapier nicht mehr verändert wird. Zuletzt werde er zwischen Fliesspapier gepresst, an einem dunklen lauwarmen Orte (25° C.) getrocknet, sorgfältig zerrieben und vor Licht geschützt in einem gut verschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Um die Flüssigkeit, ohne etwas davon zu verschütten, siedend heiss aus dem eisernen Kessel auf das Filtrum zu bringen, bedient man sich am besten einer mit Henkel versehenen Porzellanmensur. Die Filtration soll, um eine Abkühlung auf dem Filtrum so viel als möglich zu vermeiden, rasch geschehen, auch Sorge man, damit der Kermes eine feurige rothbraune Farbe erhalte, für eine sehr langsame Abkühlung, wesshalb die kochende Flüssigkeit in ein Gefäss filtrirt wird, welches etwas heisses Wasser enthält. Beim Arbeiten im Kleinen wähle man als Gefäss zur Aufnahme des Filtrates einen Glaskolben, ausserdem einen steinzeugenen Topf. Das Auswaschen des gebildeten und auf einem Filtrum gesammelten Kermes geschehe mit kaltem Wasser. Man muss diese Operation beendigen, wenn das Wasser gefärbt abzufließen anfängt, was auf eine beginnende Zersetzung durch die Einwirkung des Wassers in Schwefelwasserstoff und Antimonoxyd und spurenweiser Wiederbildung von Schwefelantimon im Filtrat deutet.

Der auf die beschriebene Weise gebildete Mineralkermes



ist ein Gemenge von amorphem Dreifach-Schwefelantimon und Antimonoxyd-Natron (antimonigsaurem Natron), nicht freiem Antimonoxyd, wie man in vielen Werken liest. Beim Kochen des Schwefelantimons mit Sodalösung bildet sich unter Entweichung von Kohlensäure einerseits Schwefelnatrium, welches das nicht zersetzte Dreifach-Schwefelantimon unter Bildung von sulfantimonigsaurem Natrium auflöst, und andererseits Antimonoxyd, welches sich mit Natron zu antimonigsaurem Natron verbindet. Während des Erkaltens der heiss filtrirten Flüssigkeit scheiden sich amorphes Antimontrisulfid in Folge theilweiser Zersetzung des sulfantimonigsauren Natriums und antimonigsaures Natron durch seine Schwerlöslichkeit in der Kälte, aus. Aber die Ausscheidung der beiden Verbindungen erfolgt nicht ganz gleichzeitig; zuerst findet die Zersetzung des sulfantimonigsauren Natriums in amorphes Dreifach-Schwefelantimon und in Schwefelnatrium statt; im Masse der Abkühlung der Flüssigkeit krystallisirt dann die Verbindung des Antimonoxydes mit Natron heraus und mengt sich als glänzende durch die Lupe erkennbare Kryställchen dem amorphen Schwefelantimon bei. Wenn man die erkaltete alkalische Flüssigkeit bald vom niedergefallenen Kermes abfiltrirt und noch einige Zeit lang stehen lässt, so beobachtet man gewöhnlich noch eine neue Ausscheidung farbloser Kryställchen, welche sich besonders an den Seitenwänden des Gefässes anlegen und welche nicht freies Antimonoxyd, sondern eine Verbindung des letzteren mit Natron sind. Denn wenn man diese Kryställchen auf einem Filtrum mit Wasser gut auswäscht, dann in Salzsäure löst, aus der verdünnten Lösung das Antimon mit Schwefelwasserstoff ausfällt und die vom Schwefelantimon abfiltrirte Flüssigkeit verdampfen lässt, so erhält man einen Rückstand von Chlornatrium. Von der Meinung, dass der Kermes eine dem Rothspießglanzerz analoge Verbindung von Schwefelantimon und Antimonoxyd sei, ist man längst abgekommen; er ist, wie schon die Betrachtung mit dem Vergrößerungsglase zeigt, ein blosses Gemenge von amorphem Antimontrisulfid mit einem veränderlichen, gewöhnlich zwischen 8 und 10 Proc. wechselnden Gehalt an Antimonoxyd-Natron, je nach der Dauer und dem Grade der Abkühlung des heissen Filtrates. Uebrigens enthält der bei nur gelinder Wärme getrocknete Mineralkermes auch gegen 30 Proc. Wasser. Ferner will man darin eine geringe Menge einer unlöslichen Verbindung von Schwefelnatrium mit überschüssigem Schwefelantimon gefunden haben, worüber ich aber keine eigene Erfahrung habe. Dass im Mineralkermes Antimonoxyd enthalten ist, wurde zuerst von meinem Vater\*) bewiesen.

\*) Buchners Repertorium **13**, 169.



Als er nämlich dieses Präparat mit Weinsteinlösung kochte, löste sich ohne Entwicklung von Schwefelwasserstoff Antimonoxyd unter Bildung von Brechweinstein und unter Hinterlassung von Schwefelantimon auf.

Die vom niedergefallenen Mineralkermes abfiltrirte Flüssigkeit enthält ausser überschüssiger Soda und etwas Antimonoxyd-Natron mit Hülfe des gebildeten Schwefelnatriums noch Schwefelantimon aufgelöst, welches beim Ansäuern der Flüssigkeit mit Salzsäure unter Einweichung von Kohlensäure und Schwefelwasserstoff mit orange gelber Farbe präcipitirt wird. Die Farbe dieses Niederschlages lässt schliessen, dass derselbe wenigstens theilweise aus Fünffach-Schwefelantimon besteht.

Der Mineralkermes verdankt seine in kleinen Gaben stimmende und bei erhöhter Gabe brechen erregende Wirkung hauptsächlich seinem Gehalt an Antimonoxyd-Natron. Die auf seine Anwendung erfolgte Heilung eines an heftiger Halsentzündung darniederliegenden Kartheusermönches zu Paris am Anfang des 18. Jahrhunderts, wodurch dieses Mittel grossen Ruf erlangte, mag wohl durch diesen Gehalt an genannter Antimonoxydverbindung verursacht worden sein.

### Stipites Dulcamarae. Bitterjüßstengel.

S. Bd. I, S. 260.

Die Bittersüsstengel wurden lange als ein die Secretionen mancher Organe beförderndes Mittel bei chronischen Hautkrankheiten, besonders scrophulöser Natur, sowohl in Abkochung als auch als Extrakt nicht selten verordnet, allein der Glaube an die Wirksamkeit dieses Mittels ist nun so sehr geschwunden, dass es in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe gar nicht mehr aufgenommen wurde.

Die Bittersüsstengel sind wegen eines Gehaltes an Solanin und an einen bitter-süss schmeckenden Stoff, welcher diesen Stengeln den eigenthümlichen Geschmack ertheilt, bemerkenswerth. Das Solanin wurde daraus zuerst von Desfosses,\*) Apotheker in Besançon, welcher es überhaupt in der Gattung Solanum entdeckt hatte, dargestellt. Aber es tauchten Zweifel auf über die vollkommene Identität des Alkaloides aus den Bittersüsstengeln und des aus den Kartoffelkeimen dargestellten Solanins, indem man dasjenige aus der Dule-

\*) Journ. de Pharm. 7, 414; Trommsdorff's n. Journ. 6, 2 St., 73.



amara nur amorph erhalten konnte, indessen scheinen doch beide identisch zu sein, wenn sie in vollkommen reinem Zustande dargestellt sind. Aber die Menge des Solanins in den Bittersüsstengeln ist nur sehr klein.

Was den bittersüß schmeckenden Hauptbestandtheil betrifft, so ist derselbe zuerst von Pfaff\*) im unreinen Zustande dargestellt und Pikroglycion genannt worden. Viel reiner wurde derselbe von Wittstein\*\*) gewonnen, welcher ihn für ein Alkaloid hielt, welches er Dulcamarin nannte. Zuletzt hat E. Geissler\*\*\*) diesen Stoff zum Gegenstand eines näheren Studiums gemacht, wobei er fand, dass das von Wittstein gewonnene Dulcamarin mit einer stickstoffhaltigen Substanz, welche daraus durch Ammoniak entfernt werden kann, gemengt war und dass das reine Dulcamarin, aus dessen Zusammensetzung die Formel  $C_{22}H_{34}O_{16}$  berechnet wurde, zu den stickstofffreien Glykosiden gerechnet werden muss, indem es beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren unter Aufnahme von Wasser gespalten wird in das harzartig sich ausscheidende Dulcarnetin und in Zucker nach der Gleichung:  $C_{22}H_{34}O_{16} + 2H_2O = C_{16}H_{26}O_6 + C_6H_{12}O_6$ . Zur Isolirung des Dulcamarins wurde seine Eigenschaft benützt, von Thierkohle vollständig aufgenommen zu werden, wenn man die wässrige Abkochung der Bittersüsstengel damit concentrirt. Der Kohle durch kochenden Alkohol entzogen, blieb das Dulcamarin beim Verdampfen des Alkohols als amorphe Masse zurück; durch nochmaliges Lösen in Weingeist und vorsichtigen Zusatz von Ammoniak zur weingeistigen Lösung, wodurch Flocken einer noch nicht näher untersuchten stickstoffhaltigen Substanz abgeschieden wurden, konnte es gereinigt werden. Das auf diese Weise erhaltene Dulcamarin ist amorph, schmeckt anfangs bitter, dann anhaltend süß, löst sich in Alkohol und Essigäther, schwieriger in Wasser und wird durch Bleiessig gefällt.

Die anderen Bestandtheile der Bittersüsstengel bieten kein näheres Interesse dar. Im Zelleninhalt finden sich Chlorophyllkörner, sehr kleine Stärkemehlkörner und krystallinisches Kalkoxalat.

### Strychninum. Strychnin.

S. Bd. I, S. 260.

Das freie Strychnin wird als Heilmittel nicht angewendet. Es dient aber zur Bereitung des salpetersauren Strychnins

\*) Dessen System der Materia medica 6, 505.

\*\*) Dessen Vierteljahresschrift f. prakt. Pharm. 1, 364.

\*\*\*) Archiv d. Pharm. (3) 7, 289.



und anderer Strychninsalze, wesshalb es in die Pharmakopoe aufgenommen wurde. Aber in der 2. Auflage derselben ist es nicht mehr enthalten.

Das Strychnin wird bei Merck in Darmstadt und in anderen chemischen Fabriken in so grosser Menge und so rein dargestellt, dass kein Apotheker an seine Bereitung zu denken braucht. Wenn man es aber dennoch des Unterrichtes wegen im Kleinen wollte darstellen lassen, so könnte diess auf folgende Weise geschehen:

Scharf ausgetrocknete und auf die bei Semen Strychni, S. 641 besprochene Weise grob gepulverte Krähenaugen werden in einer nicht weniger als 2 Kilogramm betragenden Menge in einer Destillirblase mit der anderthalbfachen Menge verdünnten Weingeistes, der mit ein wenig Schwefelsäure angesäuert wurde, einen Tag lang digerirt, worauf man stark auspresse und diese Extraktion mit der gleichen Menge angesäuerten Weingeistes noch zweimal wiederhole. Von den vereinigten weingeistigen filtrirten Flüssigkeiten werde der Weingeist im Wasserbade abdestillirt, worauf man die rückständige Flüssigkeit in einer Porzellanschale noch bis ungefähr auf den vierten Theil des ursprünglichen Gewichtes verdampfen lasse. Dann werde unter Umrühren so lange eine Auflösung von Bleizucker hinzugesetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Die vom gebildeten Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit werde im Dampfbade ungefähr auf die Hälfte des Volumens eingedampft und dann mit so viel Natronlauge gemischt, dass die Flüssigkeit deutlich alkalisch reagire. Der gebildete Niederschlag werde nach 2 Tagen auf einem Filtrum gesammelt und mit kaltem Wasser ausgewaschen. Getrocknet zerreibe man ihn zu Pulver und behandle ihn mit ungefähr der zwanzigfachen Menge verdünnten Weingeistes in der Siedhitze, worauf man heiss filtrire und den auf dem Filtrum gesammelten ungelösten Theil ein paarmal mit siedendem verdünnten Weingeist auswasche. Von der filtrirten weingeistigen Lösung werde der grösste Theil des Weingeistes abdestillirt, dann giesse die rückständige Flüssigkeit in eine Porzellanschale aus und überlasse sie der Krystallisation. Die ausgeschiedenen Strychninkryställchen werden auf einem Filtrum gesammelt und ein paarmal mit kaltem Weingeist gewaschen, um sie vom grössten Theil des anhängenden Brucins zu befreien. Zuletzt werden sie noch einmal in kochenden verdünnten Weingeist gelöst und durch Umkrystallisiren weiter gereinigt. Die weingeistigen Mutterlaugen können zur Gewinnung des Brucins benützt werden.

Es sind zur Darstellung des Strychnins noch verschiedene andere Methoden empfohlen worden, wovon einige auf der



Extraktion der Krähenaugen mit Wasser anstatt mit Weingeist beruhen. Kocht man die Krähenaugen mit Wasser, welches zweckmässig mit ein wenig Schwefelsäure angesäuert wird, so erhält man eine Flüssigkeit, welche anfangs schleimig und schwer colirbar ist, allein bei verlängertem Kochen wird sie, indem der gummiartige Schleim allmähig in Zucker verwandelt wird, dünnflüssiger und leichter colirbar. Wenn man das Auskochen zweimal wiederholt und die vereinigten Flüssigkeiten durch Eindampfen auf ein kleineres Volumen reducirt hat, so kann man dann das Strychnin sammt dem Brucin entweder mit Kalkhydrat oder, was ich für besser halte, mit Natronlauge präcipitiren. Nach dem Auswaschen des nach ein paar Tagen gesammelten Niederschlages mit kaltem Wasser und Trocknen kann dann das Strychnin daraus auf die oben beschriebene Weise durch Auflösen in kochendem verdünnten Weingeist, Krystallisirenlassen, Abwaschen der Kryställchen mit kaltem Weingeist, nochmaliges Lösen in kochendem verdünnten Weingeist und Umkrystallisiren im reinen Zustande gewonnen werden.

Das reine Strychnin, welchem die Formel  $C_{21}H_{22}N_2O_2$  zukommt, krystallisirt bei sehr langsamem Verdunsten seiner Auflösung in Weingeist oder in Chloroform in deutlichen, ziemlich harten weissen Prismen, aber bei raschem Verdampfen oder schnellem Erkalten der Lösung wird es nur als ein aus kleinen Kryställchen bestehendes Pulver erhalten. Das Strychnin besitzt, schon in sehr kleiner Menge gekostet, einen höchst intensiv und lange anhaltenden bitteren Geschmack. In kaltem Wasser ist es fast gar nicht und in kochendem Wasser nur sehr wenig löslich. Das Strychnin hat das Eigenthümliche, dass es auch von Weingeist nur schwierig und zwar desto schwieriger gelöst wird, je stärker derselbe ist, so dass es in absolutem Alkohol so zu sagen unlöslich ist. Bei gewöhnlicher Temperatur wird 1 Theil Strychnin erst gelöst von 107 Theilen Weingeist von 0,815 spec. Gew.; ein solcher von 0,889 spec. Gew. soll nach Angabe der Pharmakopoe 5 Proc. Strychnin lösen können; von siedendem Weingeist von 0,863 lösen 10 Theile 1 Theil Strychnin. Die weingeistige Lösung reagirt alkalisch, weil das Strychnin eine der stärksten organischen Salzbasen ist. In absolutem Aether ist das Strychnin unlöslich; käuflicher wasserhaltiger Aether löst nur 0,08 Proc. davon auf. Ein gutes Lösungsmittel für Strychnin ist dagegen das Chloroform, welches etwas über 14 Proc. davon aufnehmen kann. Löst man zerriebenes Strychnin in einem Schälchen in etwas kalter concentrirter Schwefelsäure und bringt man diese Lösung mit einem Kryställchen oder einem kleinen Krystallfragment von Kaliumbichromat in Berührung, so wird die



Säure an den Berührungsstellen sehr schön violettblau gefärbt, aber diese Farbe hat gar keine Beständigkeit, denn sie geht sehr bald in eine zwiebelrothe und dann in eine schmutzig grüne über. Auf eine sehr ähnliche Weise wirken auch andere oxydirend wirkende Agentien, namentlich Bleihyperoxyd und Ferridcyankalium auf das in kalter concentrirter Schwefelsäure gelöste Strychnin ein. Die weingeistige Auflösung des Strychnins gibt auf Zusatz von Aetzkalklauge einen in überschüssiger Aetzlauge unlöslichen Niederschlag zum Unterschied von Morphin, welches in überschüssiger Aetzlauge löslich ist. Wird Strychnin mit Salpetersäure zerrieben, so darf es sich höchstens gelblich, aber nicht roth färben. Eine rothe Färbung der Auflösung würde von einer Verunreinigung mit Brucin herrühren.

Da das Strychnin eines der stärksten Pflanzengifte ist, so muss es sehr vorsichtig aufbewahrt werden.

### Strychninum nitricum. Salpetersaures Strychnin.

S. Bd. I, S. 261.

Um dieses Strychninsalz zu bereiten, werde 1 Theil reinen Strychnins mit 20 Theilen lauwarmen Wassers zusammengerieben, worauf man unter langsamem Umrühren tropfenweise so lange reine Salpetersäure hinzusetze, bis vollständige Auflösung des Strychnins erfolgt ist. Die Flüssigkeit werde dann im Wasserbade gehörig abgedampft und der Krystallisation überlassen. Die erhaltenen Kryställchen werden schnell mit etwas kaltem Wasser abgewaschen, zwischen Fließpapier getrocknet und in einem verschlossenen Glasgefäße mit grösster Vorsicht aufbewahrt.

Das Strychninnitrat,  $C_{21}H_{22}N_2O_2, NHO_3$ , bildet farblose, häufig seidenartig glänzende, höchst bitter schmeckende Krystallnadeln, welche sich in 90 Theilen kalten, in 3 Theilen siedenden Wassers, ferner in 70 Theilen kalten und 5 Theilen siedenden Weingeistes lösen. Diese Lösungen sollen neutral reagiren. Dieses Nitrat hat die Eigenschaft, beim Erhitzen schwach zu verpuffen. Wenn ein wenig davon in kochende Salzsäure geworfen wird, so ruft es darin eine dauernd rothe Farbe hervor. Mit Salpetersäure zerrieben, darf sich dasselbe nur gelblich, aber nicht roth färben; von concentrirter Schwefelsäure werde es nicht gefärbt. Aus der gesättigten wässerigen Lösung des Salzes wird durch Kaliumchromat chromsaures Strychnin als rothgelbe Kryställchen gefällt, welche in Be-



rührung mit concentrirter Schwefelsäure eine violettblaue Farbe annehmen.

Allgemein bekannt ist die sehr giftige Wirkung des salpetersauren Strychnins und anderer Strychninsalze in verhältnissmässig kleiner Gabe auf das Rückenmark und die von hier ausgehenden motorischen Nerven, welche sich in tetanischen Krämpfen äussert, die theils von selbst entstehen und theils durch die leiseste Berührung oder Erschütterung oder auch durch das leiseste Geräusch hervorgerufen werden. Durch die Theilnahme der Brustmuskeln an diesen tetanischen Erscheinungen wird Asphyxie und der Tod bewirkt. Sowie aber jedes Gift zum wohlthätigen Heilmittel werden kann, wenn es in kleinerer als in giftig wirkender Dosis gegeben wird, so auch das Strychnin, dessen Wirkungen in sehr kleiner Menge manchmal zu therapeutischen Zwecken benützt werden. Namentlich macht man vom Strychninnitrat Anwendung bei motorischen Lähmungen verschiedener Art, insbesondere der Extremitäten und der Sphincteren, bei welcher Anwendung das Ameisenkriechen in den gelähmten Gliedern im Verlaufe der Nerven, manchmal mit schmerzhaftem Gefühle, mit dem Durchzucken elektrischer Funken vergleichbar, als eigenthümliche Erscheinung auftritt. Bei örtlichen, durch die Paralyse einzelner Muskeln bedingten Lähmungen, z. B. der Harnblase, des Mastdarmes, einzelner Gesichts-, Respirations-, Augenmuskeln, sowie bei lähmungsartiger Schwäche des Muskelapparates der Genitalien, wie bei Impotenz und Pollutionen hat man manchmal vom Gebrauch des salpetersauren Strychnins günstigen Erfolg gesehen, ebenso bei Lähmungen sensibler Nerven und der Sinnesnerven, besonders der Sehnerven, gleichwie bei clonischen und tonischen Krämpfen, Epilepsie, Veitstanz etc. Ferner hat man das Strychninnitrat gegen verschiedene Leiden des Magens und Darmkanals, z. B. bei Dyspepsie und chronischem Magenkatarrh, bei atonischen Zuständen der Darmmuskulatur, besonders bei daraus resultirender Obstipation, aber auch bei chronischem Durchfall mit Nutzen angewendet.

Es versteht sich von selbst, dass man das salpetersaure Strychnin zu Heilzwecken nur in sehr kleiner, jede Gefahr einer Vergiftung ausschliessender Menge anwenden darf, wobei zu beachten ist, dass bei öfterer Wiederholung auch sehr kleiner Gaben in Folge einer Anhäufung des Mittels eine in heftigen Symptomen sich äussernde cumulative Wirkung auftreten kann, wesshalb das Präparat nur in langen Zwischenräumen gereicht werden soll. Die Pharmakopoe bezeichnet als maximale Einzelgabe 0,01 Grm. und nun in 2. Ausgabe als maximale Tagesgabe bloss 0,02 Grm. Strychninnitrat, während sie früher 0,03 Grm. gestattet hat. Es ist klar, dass



man in den meisten Fällen und besonders am Anfang der Anwendung ziemlich weit unter diesen Mengen bleibe, um der Gefahr einer Vergiftung auszuweichen. Namentlich am Anfang des Gebrauches soll man nicht mehr als 0,002 Grm. pro Dosi verschreiben und diese um nicht mehr als 0,001 Grm. auf einmal steigern. Die zweckmässigste Form zur Darreichung ist immerhin die Pulverform, wozu das Salz mit Pulver gut abzureiben und zu mengen ist.

### Styrax liquidus. Flüssiger Storax.

S. Bd. I, S. 261.

Der flüssige Storax, jetzt schlechthin Storax genannt, wird durch Auskochen und Pressen der inneren Rinde von *Liquidambar orientalis* Miller einem stattlichen, der Platane ähnlichen, im südwestlichen Theile Kleinasiens und in Nordsyrien wachsenden Baume gewonnen. Ueber diesen Gegenstand hat Hanbury \*) zwei lehrreiche Abhandlungen veröffentlicht, welche mit den übrigen Arbeiten dieses leider zu früh verstorbenen Gelehrten zu den gediegensten pharmakognostischen Forschungen der Neuzeit gerechnet werden müssen.

Der meist über Kos, Syra und Smyrna nach Triest und von dort zu uns gelangende Storax stellt eine klebrige, nur träge vom Spatel abfließende, wohlriechende Masse von grauer Farbe dar, welche im Wasser auch in der Wärme untersinkt und an der Oberfläche vereinzelte farblose Tröpfchen zeigt, welche von dem Wasser herrühren, mit dessen Hülfe der Storax ausgeschmolzen wird. Von Weingeist wird der Storax der Hauptsache nach gelöst; werden gleiche Theile Storax und Weingeist zusammen erwärmt, so entsteht eine trübe, graubraune, sauer reagirende Auflösung, in welcher sich Pflanzenreste und andere Unreinigkeiten zu Boden setzen. Wird diese Lösung nach dem Erkalten von den Unreinigkeiten abfiltrirt, so muss sie nach den Anforderungen der neuen Pharmakopoe-Ausgabe beim Eindampfen nicht weniger als 70 Prozent eines braunen halbflüssigen Rückstandes liefern, in welchem sich erst nach langer Zeit Krystalle bilden. In Aether und Schwefelkohlenstoff ist der Storax bis auf einige Flocken löslich, aber von Petroleumbenzin wird er nicht aufgelöst.

\*) Dessen Science Papers. London 1876; Buchners n. Repert. 12, 241.



Die englische Pharmakopoe lässt den Storax zum medicinischen Gebrauche durch Auflösen in Weingeist reinigen. Dieses gute Beispiel lässt die neue Pharmakopoe-Ausgabe nachahmen, aber anstatt in Weingeist lässt sie die Auflösung in der Hälfte des Gewichtes Benzol vornehmen, worauf die Lösung filtrirt und zur Verflüchtigung des Benzols eingedampft werden soll. Bei dieser Reinigung erhält man ebenfalls ungefähr 70 Proc. eines völlig gleichmässigen, in dünner Schicht vollkommen durchsichtigen Rückstandes, der aber, weil ihm etwas Benzolgeruch hartnäckig anhaftet, weniger angenehm als der käufliche Storax riecht.

Der Storax war schon Gegenstand zahlreicher chemischer Untersuchungen, wovon die letzte und ausführlichste von Dr. Wilhelm von Miller\*), nunmehr Professor der Chemie an der Münchener technischen Hochschule, herrührt, welcher hierüber seine Doktordissertation geschrieben hat. Dieses Produkt hat sich hiebei ähnlich dem Perubalsam als eine wahre Fundgrube mannichfaltiger, interessanter Verbindungen erwiesen. So erhält man bei der Destillation des Storax mit Wasser oder besser mit Sodalösung ein wohlriechendes ätherisches Oel, welches von Bonastre\*\*) zuerst aus einer amerikanischen Storaxsorte erhalten, dann von E. Simon\*\*\*) näher untersucht und Styrol genannt wurde. Dieses flüchtige Oel,  $C_8H_8$ , welches nun als phenylirtes Aethylen,  $C_2H_3(C_6H_5)$  betrachtet wird, scheint früher in grösserer Menge im Storax vorgekommen zu sein als jetzt, was vielleicht mit einer Veränderung in der Gewinnungsweise zusammenhängt, indem der Storax früher durch eine Art Schwelung mittelst Feuers gewonnen worden sein soll. Unter verschiedenen Einflüssen und namentlich durch Erhitzen wird das Styrol in das isomere oder vielmehr polymere feste Metastyrol verwandelt, welches beim Destilliren wieder zu Styrol wird. Man hat geglaubt, dass das Metastyrol auch im Storax vorkomme, was aber nicht der Fall zu sein scheint. Das bei der trocknen Destillation zimmtsaurer Salze oder beim Leiten des Dampfes der Zimmtsäure über glühende Glasstücke und noch auf sonstige Weise aus Zimmtsäure entstehende, Cinnamol genannte flüchtige Oel wurde für identisch mit Styrol erklärt.

Ferner zeichnet sich der Storax durch einen grossen Ge-

\*) Die Bestandtheile des flüssigen Storax und einige Derivate derselben. München, Theodor Ackermann 1874; Liebigs Annalen **188**, 184 und **189**, 338.

\*\*) Journ. de Pharm. **17**, 338.

\*\*\*) Liebigs Annalen **31**, 265.



halt an Zimmtsäure aus, welche darin theils frei und theils als zusammengesetzte Aether (Zimmtsäureester) vorkommt, so dass der Storax das geeignetste Material zur Darstellung dieser Säure ist, welche von einer sehr kleinen Menge Benzoesäure begleitet wird. Um die freie Zimmtsäure daraus aus-zuziehen, braucht man nur den Storax mit Sodalösung zu kochen; wenn man aber auch die als Ester vorhandene Säure gewinnen will, so muss man das Kochen mit Natronlauge vornehmen, wobei, wenn es in einer Destillirblase geschieht, zugleich Styrol und Zimmtalkohol gewonnen werden können. Aus der alkalischen Flüssigkeit kann dann die Zimmtsäure durch Salzsäure freigemacht und präcipitirt werden.

Von diesen im Storax vorkommenden Estern der Zimmtsäure verdient zuerst der Zimmtsäureäther des Zimmtalkohols, oder Zimmtsäure-Zimmtäther,  $C_9 H_7 (C_9 H_9) O_2$ , welcher schon 1827 von Bonastre\*) erhalten und Styracin genannt wurde, erwähnt zu werden. Derselbe kann erhalten werden durch Digestion von Storax mit verdünnter Natronlauge, bis der grösstentheils aus Styracin bestehende Rückstand farblos geworden ist, Auswaschen mit Wasser, Trocknen, Auflösen in heissem Alkohol, Krystallisirenlassen und Umkrystallisiren aus Petroleumäther. Das Styracin bildet gewöhnlich feine nadelförmige, in der Wärme schmelzbare, in Wasser unlösliche, aber in kochendem Alkohol, Aether und Petroleumäther leicht lösliche Prismen. Die beim Auspressen des Storax zurückbleibende zerkleinerte Rinde, welche als gemeiner Storax, fälschlich *Styrax calamita* genannt, im Handel vorkommt, zeigt oft Efflorescenzen von am Sonnenlichte glänzenden Kryställchen, welche aus Styracin bestehen. Beim Kochen mit Kalilauge oder noch besser beim Erwärmen mit weingeistiger Kalilösung wird das Styracin in zimmtsäures Kali und in Zimmtalkohol oder Styron,  $C_9 H_{10} O$  verwandelt. Dieser Alkohol bildet sublimirbare, seidenglänzende, nach Hyazinthen riechende Nadeln.

Ein anderer Zimmtsäureester im Storax, welcher in beträchtlicher Menge darin vorkommt, ist derjenige, welcher bei der Behandlung mit weingeistiger Kalilösung ausser zimmtsäurem Kali den Storesin genannten alkoholartigen Körper liefert, welcher harzige Alkohol in zwei Modifikationen aufzutreten vermag und auch im freien Zustande, sowie als Natriumverbindung im Storax vorhanden ist. Das Storesin bildet ein weisses, nicht krystallinisches, schon im kalten Alkohol leicht lösliches Pulver; aus seiner Lösung in Aetzlauge wird es durch einen Strom Kohlensäure gefällt. Ferner sind von

\*) Journ. de Pharm. **13**, 149.



Zimmtsäureestern im Storax noch aufgefunden worden: Zimmtsäurephenylpropylester, eine geruchlose dickliche Flüssigkeit darstellend, in ziemlich erheblicher Menge und Zimmtsäureäthylester als ölige Flüssigkeit in geringerer Menge. Fraglich dagegen bleibt noch die Gegenwart von Zimmtsäurebenzylester. Endlich hat von Miller noch nachgewiesen eine nach Vanillin riechende krystallisirbare Substanz, welche Aethylvanillin zu sein scheint, in sehr geringer Menge und einen harzigen in seiner Zusammensetzung sehr unbeständigen Körper in nicht sehr grosser Menge.

Der Storax wurde früher häufig als Wundheilmittel in verschiedenen Zubereitungen, z. B. als Unguentum de Styrace verwendet. Auch innerlich wurde er namentlich als Syrupus Styracis in ähnlichen Fällen wie Perubalsam gegeben. Gegenwärtig gebraucht man ihn gegen die Krätze, welche er ebenso gut vertilgen soll als der theurere Perubalsam. Zu diesem Zwecke werden nach Pastau 30 Theile Storax, 10 Theile Weingeist und 60 Theile Olivenöl gelinde erwärmt und durch Zusammenschütteln in ein Liniment verwandelt, womit die mit der Krätze behafteten Hautstellen gründlich einzureiben sind. Auspitz lässt ihn dazu in Form einer Seife benützen, welche aus je 2 Theilen Rindstalg und Cocosnussöl, 3 Theilen starker Aetzkalklauge von 1,45 spec. Gewicht und 4 Theilen gereinigten Storax durch Digestion und Beimischung von  $\frac{1}{4}$  Th. Perubalsam bereitet wird.

Bekannt ist die Anwendung des Storax als Räuchermittel in der Form von Räucherkerzen, Ofenlack und Räucheressenz. Für Parfümeriezwecke darf aber der Storax nicht mit Benzol nach Vorschrift der neuen Pharmakopoe gereinigt werden, weil er damit einen unangenehmen Beigeruch nach Benzol erhalten würde, sondern man benütze hiezu reinen Weingeist oder Aether, was die Pharmakopoe auch hätte vorschreiben sollen.

### Succinum. Bernstein.

S. Bd. I, S. 262.

Der Bernstein wurde früher in den pharmaceutisch-chemischen Laboratorien zur Darstellung der officinellen Bernsteinsäure und des Bernsteinöles benützt. Da nun weder von jener noch von diesem mehr medicinische Anwendung gemacht wird, so wurde der Bernstein in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen, obwohl er noch manchmal zu Räucherungen in den Apotheken verlangt wird. Der



grösste Theil der Bernsteinfragmente findet seine Verwendung in der Technik zur Bereitung des Bernsteinfirnisses, wozu dieselben zuvor durch Schmelzen in Bernsteincolophonium verwandelt werden.

### Succus Juniperi inspissatus. Wachholdermus.

S. Bd. I, S. 262.

Die neue Ausgabe der Pharmakopoe hat die in der ersten Auflage enthaltene Vorschrift zur Bereitung des Wachholdermuses beibehalten. Frische Wachholderbeeren werden zerquetscht und mit der vierfachen Menge heissen Wassers übergossen. Man lasse 12 Stunden lang unter wiederholtem Umrühren stehen, worauf man abpresse. Die Colatur werde zu einem dünnen Extrakt eingedampft. Die Ausbeute beträgt gegen 33 Prozent.

Das Wachholdermus sei dunkelbraun, von süß gewürzhaftem, nicht brenzlichem Geschmacke, im gleichen Gewichte Wasser nicht klar löslich. Um das Präparat auf eine etwaige Verunreinigung mit Kupfer zu prüfen, lässt die neue Ausgabe der Pharmakopoe die Mischung von gleichviel Mus und Wasser mit Salzsäure ansäuern und einen blanken Eisenstab hineinstellen. Dieser Stab darf nach einer halben Stunde nicht mit einem Kupferhäutchen überzogen erscheinen.

Das Wachholdermus wird bisweilen in einer Tagesgabe von 30 bis 60 Grm. und auch darüber als diuretisches Mittel gebraucht.

### Succus Liquiritiae crudus. Lakritz.

S. Bd. I, S. 262.

Der Lakritz oder Süßholzsaff wird in mehreren südlichen Ländern, namentlich in Calabrien, im südlichen Frankreich, in Spanien und in Kleinasien im Grossen dargestellt und theils in Stangenform zwischen Lorbeerblättern, theils in ungeformten Massen in den Handel gebracht. Von diesen Handelsarten gebraucht man aber in Deutschland ausschliesslich nur den Lakritz von Calabrien, welcher dort auf den Gütern grosser Grundbesitzer durch Auskochen der zu Brei zermalmten frischen Wurzel mit Wasser auf freiem Feuer, Eindampfen



der vom Rückstand durch Abgiessen und Abpressen getrennten und durch Stehenlassen in Behältern geklärten Abkochung in kupfernen Pfannen unter fleissigem Umrühren bis zur Consistenz eines zähen Teiges, portionsweises Ausrollen des letzteren zu Stangen, Pressen dieser in Modeln, Stempeln und weiteres Austrocknen im Trockenraum gewonnen wird. Wer sich über diesen Gegenstand näher interessirt, findet diese Bereitungsweise von Hanbury, welcher eine Lakrizfabrik bei Rossano im Mai 1872 besucht hatte, genau beschrieben in dessen und Flückigers Pharmacographia. Den calabresischen Lakrizstangen ist theils der Stempel des Ortes, wo sie fabrizirt werden, z. B. Cassano, Corigliano, Policoro und theils derjenige der Fabrikbesitzer aufgedruckt, wie Baracco, Pignatelli, Solazzi u. s. w. Bei uns gibt man jetzt dem Baracco-Lakriz den Vorzug, welcher gut bezahlt wird. Uebrigens ist nach der neuen Pharmakopoe-Ausgabe, welche nun die Waare schlechthin Succus Liquiritiae nennt nicht nur der Ankauf des Lakriz in Stangen, sondern auch derjenige des Süssholzsafte in Massen gestattet. Es ist nur darauf zu sehen, dass die Waare besonders auf dem Bruche glänzend schwarz aussehe und den eigenthümlich intensiv süssen Geschmack des Glycyrrhizins so rein als möglich besitze. Ferner ist darauf zu sehen, dass der Lakriz den gehörigen Grad der Trockenheit habe; 100 Theile desselben müssen nach Anforderung der Pharmakopoe, bei 100° getrocknet, wenigstens 83 Theile zurücklassen, mithin nicht mehr als 17 Proc. Wasser verlieren. Auch darf der Lakriz nicht zu viel in Wasser unlösliche Theile enthalten. Die Pharmakopoe schreibt nun vor, dass, wenn man die lufttrockene Waare wiederholt mit Wasser von höchstens 50° erschöpft und den Rückstand im Wasserbade trocknet, dieser höchstens 25 Proc. betragen darf. Unter dem Mikroskope soll dieser Rückstand keine Stärkekörner erkennen lassen.

Es war lange die Meinung verbreitet, dass dem Süssholzextrakte Stärkmehl oder ein stärkmehltreiches Pulver, z. B. Erbsenmehl beigemischt werde, um es in feste und auch fest bleibende Form bringen zu können, weil man gefunden hatte, dass selbst bereitetes und in Stangenform gebrachtes Süssholzextrakt so hygroskopisch ist, dass die Stangen weich werden und nach und nach zerfliessen. Allein andererseits hat man gefunden, dass durch starkes und verlängertes Auskochen der Süssholzwurzel ein Extrakt gewonnen werden könne, welches gleich der käuflichen Waare in fest bleibende Stangen geformt werden kann, während das durch Ausziehen der Wurzel mit kaltem Wasser oder nur durch kurzes Kochen bereitete Extrakt im hohen Grade hygroskopisch ist. Würde



dem Lakriz Stärkmehl oder ein stärkmehltreiches Pulver zugesetzt worden sein, so müsste man in dem in kaltem oder lauwarmem Wasser unlöslichen Theil mikroskopisch Stärkekörner nachweisen können, was aber bei echter Waare, wie schon erwähnt, nicht der Fall ist. Hingegen findet man im Lakriz viel durch das verlängerte Kochen entformtes, aus der Wurzel ausgezogenes Stärkmehl theils im löslichen und theils im in kaltem Wasser unlöslichen Zustande. Letzteren Theil der veränderten Stärke findet man in dem in kaltem Wasser unlöslichen Theil bei mikroskopischer Betrachtung als unförmliche Körnchen, welche durch Jodlösung blau gefärbt werden und beim Kochen Kleister bilden.

Dass bei der Bereitung des Lakriz ein Theil des Glycyrrhizins mehr oder weniger verändert wird, ergibt sich schon aus der braunschwarzen Farbe der Waare und ihrer wässerigen Lösung und aus dem modificirten Geschmacke. Einen Theil des veränderten Glycyrrhizins findet man neben entformtem Stärkmehl in dem bei der Behandlung mit kaltem Wasser bleibenden Rückstand, woraus es durch Ammoniak und zum Theil auch durch kochenden Weingeist ausgezogen werden kann. Guter Lakriz hinterlässt beim Verbrennen 6—8 Proc. Asche, welche nicht kupferhaltig sein soll. Aber ich habe wenigstens in früheren Jahren bei der Verarbeitung der Waare auf gereinigten Lakriz im in Wasser unlöslichen Theil immer Kupferspähnchen angetroffen, welche offenbar durch das Losstechen des eingedickten Saftes von den kupfernen Pfannen abgekratzt worden sind. Aber das Vorkommen von Kupferspähnchen im Süssholzsafte hat nicht den mindesten Nachtheil, da derselbe nur im gereinigten Zustande angewendet wird und bei der Reinigung alles Kupfer ungelöst im Rückstand bleibt. Ich\*) habe schon vor Jahren dargethan, wie unbegründet die Furcht vor einem Kupfergehalt des gereinigten Süssholzsafte ist, weil, selbst wenn sich etwas vom Kupfer oxydiren sollte, das gebildete Kupferoxyd doch nicht in die wässerige Auflösung des Lakriz übergeht, da dasselbe mit dem Glycyrrhizin eine unlösliche Verbindung eingeht. Ich habe sowohl ein Infusum Liquiritiae als auch eine Auflösung des Succus Liquiritiae längere Zeit theils mit fein zertheiltem metallischen Kupfer, theils mit Kupferoxyd digeriren lassen, theils auch mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kupfer versetzt, in den von den Niederschlägen klar abgegossenen Flüssigkeiten aber war es nicht möglich, einen Kupfergehalt nachzuweisen. Desshalb habe ich damals sogar die Ueber-

\*) Buchners Repertorium 1838, 13, 211.



zeugung ausgesprochen, dass der erwähnten Eigenschaft des Glycyrrhizins wegen ein Infusum Liquiritiae oder eine Auflösung von Succus Liquiritiae als eines der zweckmässigsten Antidota bei Kupfervergiftungen gebraucht werden könnte.

### Succus Liquiritiae depuratus. Gereinigter Lakrizensaft.

S. Bd. I, S. 262.

Der Lakriz wird jetzt allgemein durch Behandlung mit kaltem Wasser gereinigt und die in der Pharmakopoe angegebene sehr zweckmässige und am meisten befolgte Methode, den rohen Lakriz zu diesem Zwecke in einem Extraktionsgefäss mit gewaschenem Stroh zu schichten und successive mit Wasser auszuziehen, ist diejenige, welche von Wittstein\*) schon im Jahre 1836 empfohlen worden ist.

Die neue Ausgabe der Pharmakopoe enthält sich einer näheren Beschreibung der Reinigungsweise; sie sagt nur, dass der gereinigte Lakriz durch kalte Extraction des Succus Liquiritiae und Eindampfen der klaren Flüssigkeit bereitet werde und dass er ein braunes, im Wasser klar lösliches, dickes Extrakt darstelle.

Als Extraktionsgefäss bedient man sich gewöhnlich eines hölzernen, unten mit einem hölzernen Hahne versehenen Ständers oder Fässchens, auf dessen Boden eine Lage Stroh gebracht wird. Auf diese legt man die Lakrizstangen neben einander und darauf eine Schicht Stroh. Auf dieses kommt wieder Lakriz zu liegen, welcher ebenfalls mit Stroh bedeckt wird, und so fährt man mit dieser Schichtung fort, bis das Gefäss gehörig gefüllt ist. Auf die oberste Schicht wird ein hölzerner Deckel aufgelegt, den man mit einem Stein beschwert. Hierauf wird bis an den Rand des Deckels kaltes Wasser aufgegossen, welches mit dem Lakriz wenigstens 36 Stunden und besser noch 48 Stunden in Berührung bleiben soll, bevor es, mit den auflöselichen Theilen des Lakriz gesättigt, durch den Hahn abgelassen wird. Diese Operation des Ausziehens mit frisch aufgegossenem Wasser wird dann noch zweimal, höchstens dreimal wiederholt, wobei eine 24 stündige Maceration genügt. Eine öftere Wiederholung lohnt sich nicht der Mühe

\*) Buchners Repertorium 57, 223.



und des Brennmaterials; es dauert zwar lange, bis das zuletzt aufgegossene Wasser nur wenig gefärbt mehr abläuft, allein nach drei- bis viermaliger Extraktion ist der Rückstand, der zwischen dem Stroh gleichsam als Skelett der Lakrizstangen zurückbleibt, doch an dem grössten Theil der extraktiven Theile erschöpft. Allein trotz genügender Erschöpfung mit blossem Wasser bleibt doch noch ein guter Theil Glycyrrhizins in unlöslicher Verbindung im Rückstande. Dieser Theil lässt sich aber, wie Rump\*) in Hannover gefunden hat, leicht durch Behandlung des Rückstandes mit Wasser, dem etwas Aetzammoniak zugesetzt ist, gewinnen, weil das Glycyrrhizin mit Ammoniak eine lösliche Verbindung eingeht. Rump hat desshalb vorgeschlagen, den Lakriz zur besseren Lösung des Glycyrrhizins und Vermehrung der Ausbeute mit ammoniakhaltigem Wasser auszuziehen, oder zuerst mit blossem Wasser und dann bei wiederholter Behandlung mit ammoniakalisirtem Wasser. Dieser Vorschlag verdient alle Beachtung; es wird auf diese Weise ein glycyrrhizinreicheres Produkt gewonnen, ohne dass etwas Fremdes in das Präparat kommt, denn während des Verdampfens wird das angewandte Ammoniak vollkommen verflüchtigt.

Anstatt in einem mit Hahn versehenen Extraktionsgefässe kann man die Maceration des mit Stroh geschichteten Lakriz mit Wasser auch in einer Zuckerhutform vornehmen, dessen Abflussloch während der Maceration mit einem Korkstöpsel verschlossen bleibt. Einige nehmen anstatt des Strohes aus geschälten Weidenruthen geflochtene flache Teller, auf welche die Lakrizstangen gelegt werden. Dieses Weidengeflecht muss dem Extraktionsgefäss so angepasst sein, dass es, indem man es in das Gefäss schwach eindrückt, durch seine eigene Spannung darin befestigt bleibt. Ein solches Geflecht hat einige Vorzüge vor dem Stroh; es lässt sich leicht reinigen und lange Zeit für denselben Zweck benützen.

Da die wässerige Lösung des Lakriz sich gern mit Schimmel bedeckt, so nehme man das Eindampfen der durch Absetzenlassen und Coliren klar gemachten Auszüge zur Consistenz eines dicken Extractes so bald als möglich vor. Da der grösste Theil dieses Extractes in der Receptur zu Mixturen häufig gebraucht wird, so kann man zur Bequemlichkeit einen Theil davon in der gleichen Menge Wasser immer für den Gebrauch von ein Paar Tagen auflösen. Von dieser dicklichen Lösung wird dann das Duplum von der vorgeschriebenen Menge genommen.

\*) Buchners n. Repertorium 4, 153.



**Succus Sambuci inspissatus. Fliedermus.**

S. Bd. I, S. 263.

Wenn das Fliedermus noch in den Apotheken verlangt würde, so liesse sich dasselbe ganz gut nach der in der Pharmakopoe enthaltenen Vorschrift bereiten. Ueber die Wahl des Gefässes, worin der aus den Holunderbeeren ausgepresste Saft abgedampft werden soll, sagt die Pharmakopoe nichts. Nimmt man das Abdampfen in zinnernen Gefässen vor, so gehen Spuren von Zinn in das Präparat über, welches dadurch eine violette Farbe annimmt. Am besten ist es, das Abdampfen, welches natürlich nur im Dampfbade geschehen darf, zuerst in einem blanken kupfernen Kessel und zuletzt in einer Porzellanschale vorzunehmen, wodurch das Mus rothbraun wird. Arbeitet man nur im Kleinen, so kann der Saft, welcher anfangs eine purpurrothe Farbe hat, nach gehöriger Klärung sogleich in einer Porzellanschale abgedampft werden.

Früher wurde das Fliedermus, welches nicht mit Kupfer verunreinigt sein darf, als Roob Sambuci, in Mixturen aufgelöst, häufig als schweisstreibendes Mittel gebraucht, jetzt aber ist es obsölet und aus diesem Grunde nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden. In einigen Gegenden Frankens etc. holen es die Köchinnen in den Apotheken, um damit gewissen Saucen eine dunklere Farbe zu geben.

**Sulfur depuratum. Gereinigte Schwefelblumen.**

S. Bd. I, S. 263.

Früher begnügte man sich, die Schwefelblumen zur Reinigung bloss mit Wasser zu waschen, um sie von der anhängenden Schwefelsäure zu befreien, aber jetzt denkt man auch an die Entfernung von Schwefelarsenik, womit der sublimirte Schwefel ebenfalls verunreinigt sein kann, zu welchem Zwecke man dem Washwasser etwas Ammoniak zusetzt, worin bekanntlich sowohl das Schwefelarsenik, als auch die arsenige Säure, welche auch den Schwefelblumen adhäriren könnte, löslich sind. Die Pharmakopoe hatte vorgeschrieben, 12 Theile durchgesiebte Schwefelblumen mit 8 Theilen destillirten Wassers und 1 Th. Salmiakgeist zu einer breiartigen Masse zu mischen und dann nach dreitägiger Digestion vollends mit destillirtem



Wasser in einem Spitzbeutel auszuwaschen. Für die neue Ausgabe der Pharmakopoe sind nun die Gewichtsverhältnisse von Schwefel, Wasser und Ammoniak etwas abgeändert worden. Es sollen nun 100 Theile gesiebten sublimirten Schwefels mit 70 Th. Wasser und 10 Th. Ammoniak angerührt, unter öfterem Durchmischen bloss einen Tag bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen, dann vollständig (mit reinem Wasser) ausgewaschen, getrocknet und durch ein Sieb gerieben werden. Da den Schwefelblumen hartnäckig Luft adhärirt, so lassen sie sich nur schwierig mit Wasser benetzen. Am Besten gelingt diess, wenn man sie mit etwas heissem Wasser verreibt, wodurch die der Oberfläche anhängende Luft leichter vom Wasser verdrängt wird als in der Kälte. Nach dem Erkalten kann man dann das übrige Wasser mit dem Ammoniak unter gutem Umrühren hinzufügen. Es ist darauf zu sehen, dass die Schwefelblumen nach vollständigem Auswaschen mit destillirtem Wasser gut getrocknet werden, weil sie feucht gern Sauerstoff anziehen und wieder sauer werden. Desshalb muss man sie auch in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahren.

Die gereinigten Schwefelblumen müssen trocken, geruch- und geschmacklos sein. Beim Erhitzen auf Porzellan müssen sie bis auf einen nur sehr geringen Rückstand verbrennen und von Natronlauge beim Erwärmen aufgelöst werden. Mit Wasser befeuchtet, dürfen sie blaues Lackmuspapier nicht röthen, zum Zeichen, dass ihnen keine Schwefelsäure mehr adhärirt. Um sich zu überzeugen, dass sie nicht nur von beigemengtem Schwefelarsenik, sondern auch von arseniger Säure frei sind, digerire man sie nach Anordnung der neuen Ausgabe der Pharmakopoe mit der 20fachen Menge Ammoniak. Das Filtrat darf nach dem Ansäuern mit Salzsäure auch nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser nicht gelb gefärbt werden, d. h. kein Schwefelarsenik ausscheiden.

Die Schwefelblumen sollen als Heilmittel und besonders zum innerlichen Gebrauche nur im gereinigten Zustande verwendet werden. Bekanntlich verursacht der Schwefel, wenn er innerlich in nicht zu kleiner Menge, etwa zu 0,50 Grm. genommen wird, eine Vermehrung der peristaltischen Bewegung und damit vermehrten Stuhl. Wenn auch der grösste Theil davon unverändert mit den breiartigen Excrementen wieder abgeht, so wird doch etwas davon, offenbar in löslicher Verbindung resorbirt und nach dem Uebergang in das Blut in Schwefelsäure übergeführt, denn es ist durch Versuche erwiesen, dass nach dem Einnehmen von Schwefel die Schwefelsäure als Sulfate in vermehrter Menge im Harn auftritt. Von den zum inneren Gebrauche bestimmten Mitteln, wozu Schwefel genommen wird, enthält die Pharmakopoe auch in 2. Auflage nur mehr



*Pulvis Liquiritiae compositus.* Die äusserliche Anwendung des Schwefels zur Vertilgung der Krätze hat so abgenommen, dass in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht einmal mehr die früher so häufig gebrauchte Schwefelsalbe aufgenommen wurde.

### Sulfur jodatum. Jodschwefel.

S. Bd. I, S. 264.

Dieses Präparat ist, wenn es verlangt werden sollte, leicht zu bereiten. Nach Vorschrift der Pharmakopoe wird 1 Theil gereinigter Schwefelblumen mit 4 Theilen Jod durch Zusammenreiben gemischt, welche Mischung dann in einem gläsernen Kolben so lange bei gelindem Feuer erhitzt werden muss, bis sie zu einer gleichartigen Masse zusammengeschmolzen ist, welche nach dem Erkalten zu Pulver zerrieben und in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt werde.

Das Mengenverhältniss von 1 Theil Schwefel und 4 Theilen Jod entspricht nahezu gleichen Atomen dieser beiden Elemente, so dass die Zusammensetzung der officinellen Verbindung mit der Formel  $SJ$  bezeichnet werden muss. Allein die chemische Verwandtschaft des Schwefels zum Jod ist so gering, dass selbst beim Erhitzen bei abgehaltener Luft Joddämpfe daraus in reichlicher Menge entwickelt werden, ja schon bei gewöhnlicher Temperatur findet chemische Dissociation statt, denn das Präparat riecht, wenn auch in sehr gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt, deutlich nach Jod. Ebenso löst Weingeist Jod daraus auf und bei längerer und öfter wiederholter Behandlung mit Weingeist kann ihm zuletzt alles Jod entzogen werden.

Der Jodschwefel ist zur Anwendung in Salbenform als kräftiges Mittel gegen Hautausschläge empfohlen worden. Aber trotzdem wird dieses Mittel in Deutschland so wenig angewendet, dass man sich nicht mehr entschliessen konnte ihm einen Platz in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe einzuräumen.

### Sulfur praecipitatum. Schwefelmilch.

S. Bd. I, S. 264.

Die Darstellung dieses Präparates gründet sich auf die leichte Zersetzung alkalischer Polysulfide durch Salzsäure,



wobei unter Bildung von Chlormetall und Schwefelwasserstoff aller Schwefel, welcher zu mehr als 1 Atom in der Verbindung enthalten ist, im höchst fein zerteilten Zustand ausgeschieden wird, dabei der Flüssigkeit ein milchartiges Aussehen gebend, woher der alte Name Lac Sulfuris, Schwefelmilch. Früher nahm man die Bereitung mit einer Auflösung der gewöhnlichen Kalischwefelleber, erhalten durch Zusammenschmelzen von Schwefel mit kohlenurem Kalium, oder durch Auflösung von Schwefel in kochender Kalilauge, vor, jetzt aber nimmt man hiezu allgemein die flüssige Kalkschwefelleber, welche durch Kochen von Kalkmilch mit der gehörigen Menge Schwefel erhalten wird. Das Nähere der Bereitungsweise ist folgendes:

Frisch gebrannter Kalk, 1 Theil,  
werde in einem eisernen Kessel übergossen mit  
Wasser, 5 Theilen.

Zur entstandenen Kalkmilch setze man hinzu  
sublimirten Schwefel, 2 Theile,  
Wasser, 24 Theile.

Man lasse das Ganze unter Umrühren und unter bisweiliger Ersetzung des verdampften Wassers ungefähr eine Stunde oder so lange kochen, bis der Schwefel aufgelöst ist. Hierauf lasse man im vom Feuer genommenen und bedeckten Kessel absetzen, ziehe die klar gewordene Lauge so gut als möglich vom Rückstande in eine verschliessbare Flasche ab und übergiesse den Rückstand noch einmal mit

Wasser, 12 Theilen.

Nach kurzem Kochen lasse man wieder absetzen und vereinige diese zweite Lauge mit der ersten. Der vom etwa gebildeten Bodensatz klar abgezogenen Flüssigkeit werde, nachdem sie noch mit 40 Theilen Wassers verdünnt worden ist, in einem gläsernen oder steinzeugenen Präcipitationsgefässe nach und nach unter Umrühren zugesetzt

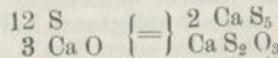
reine Salzsäure, gegen 2 Theile,

welche man mit der doppelten Menge Wassers verdünnt hat, oder so viel von dieser verdünnten Säure, dass dadurch nicht ganz aller Schwefel niedergeschlagen werde, sondern die Flüssigkeit noch schwach alkalisch bleibe. Nachdem sich der Niederschlag abgesetzt hat, werde die darüber stehende Flüssigkeit so gut als möglich abgegossen, jener einige Male mit Wasser ausgewaschen und dann mit Wasser übergossen, welches man mit etwa 5 Prozent Salzsäure angesäuert hat und womit man den Niederschlag ungefähr eine Stunde lang unter öfterem Umrühren in Berührung lasse. Alsdann werde er mit gewöhnlichem und zuletzt, nachdem er auf ein Filtrum oder in einen Spitzbeutel gebracht worden ist, mit destillirtem



Wasser völlig ausgewaschen, gepresst und an einem mässig warmen Orte getrocknet. Zerrieben bewahre man ihn in gut verschlossenen Glasgefässen auf.

Bekanntlich bildet sich beim Kochen von Schwefel mit Kalkmilch neben Schwefelcalcium auch unterschwefligsaurer Kalk. In der Annahme, dass Fünffach-Schwefelcalcium entstehe, müssen 12 Atome Schwefel und 3 Moleküle Kalk auf einander wirken:



Zu dieser Bildung von 2 Mol. Fünffach-Schwefelcalcium und 1 Mol. unterschwefligsauren Kalkes brauchen der Rechnung nach 2 Theile Schwefels nicht 1, sondern nur 0,87 Th. Kalk. Da dieser aber nie rein ist, so nimmt man die Hälfte Kalk von der Menge des Schwefels. Einige Vorschriften lassen mehr als 2 Th., nämlich 2,4 Th. Schwefel auf 1 Th. Kalk nehmen, was offenbar zu viel ist, weil nach meinen Erfahrungen eine solche Menge mit der vorhandenen Quantität Calcium entweder gar nicht in chemische Verbindung zu treten vermag, oder, wenn auch damit verbunden, sich theilweise wieder davon trennt. Ich habe nämlich beobachtet, dass wenn man die auf die oben beschriebene Weise bereitete flüssige Kalkschwefelleber längere Zeit in einer wohlverschlossenen Flasche bei gewöhnlicher Temperatur stehen lässt, sich ein Theil des gelösten Schwefels theils an der Seitenwand als kleine aber wohl ausgebildete Krystalle und theils am Boden und auch auf der Oberfläche der Flüssigkeit als Krystallkrusten ausscheidet. Aus dieser Erscheinung muss geschlossen werden, dass eine Auflösung von geschwefeltem Schwefelcalcium eine gewisse Menge Schwefels im ungebundenen Zustande aufzulösen vermag, wenn man nicht annehmen will, dass der mit der Zeit herauskrystallisirende Schwefel wirklich, aber so lose chemisch gebunden war, dass diese Verbindung durch Temperaturwechsel oder eine andere geringe Störung des chemischen Gleichgewichtes wieder aufgehoben wird. Die von mir schon öfter gemachte Beobachtung des Herauskristallisirens von Schwefel aus der flüssigen, nach obiger Vorschrift bereiteten Kalkschwefelleber lässt mich an der Existenz eines wirklichen Fünffach-Schwefelcalciums etwas zweifeln; ich habe im Sinne, über diesen Gegenstand weitere Beobachtungen anzustellen, worüber ich dann berichten werde.

In den chemischen Werken findet man angegeben, dass der unterschwefligsaurer Kalk beim Erhitzen seiner concentrirten Lösung über 60° in schwefligsaurer Kalk und in Schwefel zerfalle. Demnach müsste der beim Kochen von Schwefel mit Kalkmilch neben dem geschwefelten Schwefelcalcium entstehende



unterschwefligsaure Kalk während dieses länger dauernden Kochens auch ganz oder grösstentheils in Schwefel und schwefligsauren Kalk zersetzt werden, welcher letztere bekanntlich von der Luft zu schwefelsaurem Kalk oxydirt wird. Aber nach meiner Erfahrung ist diess wenigstens bei der Concentration, von welcher die zur Bereitung der Schwefelmilch dienende flüssige Kalkschwefelleber dargestellt wird, keineswegs der Fall; ich habe mich vielmehr überzeugt, dass der bei dieser Bereitung gebildete unterschwefligsaure Kalk unzersetzt in der Flüssigkeit bleibt. Ich habe einen Theil der Flüssigkeit mit einer Lösung von essigsauerm Zink in geringem Ueberschuss gemischt, wodurch alles Schwefelcalcium in Schwefelzink nebst niederfallendem Schwefel und in essigsaueren Kalk umgesetzt wurde. Im Filtrat war nebst letzterem Salze und etwas Zinkacetat eine grosse Menge unterschwefligsauren Kalkes vorhanden, denn beim Erwärmen mit Salzsäure erfolgte unter Entwicklung von schwefliger Säure eine reichliche Ausscheidung von Schwefel. Chlorbaryum bewirkte in der Flüssigkeit eine kaum sichtbare Trübung; die Flüssigkeit war also bis auf kaum wahrnehmbare Spuren frei von Schwefelsäure resp. schwefelsaurem Kalk.

Der Kalkrückstand, von welchem die Lauge von der zweiten Kochung abgegossen worden ist, enthält nur mehr so wenig Schwefelcalcium eingeschlossen, dass die Gewinnung dieses kleinen Restes kaum der Mühe werth ist. Will man diess aber dennoch thun, so bringe man den Absatz auf ein leinenes Colatorium, auf welchem man ihn nach dem Abtröpfeln der Flüssigkeit noch mit etwas Wasser zur Gewinnung allen Schwefelcalciums auswasche. Die Präcipitation des Schwefels aus der klaren und noch gehörig verdünnten Lauge durch allmählig zugesetzte verdünnte Salzsäure geschehe mit der Vorsicht, dass hiebei nur das geschwefelte Schwefelcalcium, aber nicht auch der unterschwefligsaure Kalk zur Zersetzung gelange, welcher Zweck erreicht wird, wenn man jeden Ueberschuss von Säure vermeidet und von dieser nur so viel hinzusetzt, dass die Flüssigkeit noch ein wenig alkalisch bleibt. Bei Anwendung einer grösseren Menge Salzsäure würde, indem die durch Zersetzung des unterschwefligsauren Kalkes frei gemachte unterschweflige Säure in Schwefel und schweflige Säure zerfällt und letztere bei ihrer Einwirkung auf den gebildeten Schwefelwasserstoff wieder Schwefel und Wasser bildet, die Menge des präcipitirten Schwefels allerdings nicht unbeträchtlich vermehrt werden. Allein da der durch Zersetzung der unterschwefligen Säure ausgeschiedene Schwefel gelber an Farbe und minder fein ist als wie der bei Zersetzung des geschwefelten Schwefelcalciums niedergefallene, während man ein möglichst blasses



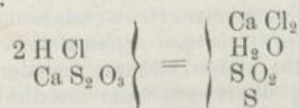
und zartes Präparat liebt, so verzichtet man auf diese vermehrte, durch die Zersetzung der unterschwefligen Säure verursachte Ausbeute.

Sorgt man durch unzulänglichen Zusatz von Salzsäure, dass nur das geschwefelte Schwefelcalcium zersetzt werde, so werden in der Annahme, dass wirklich ein Fünffach-Schwefelcalcium existirt, aus 2 Mol. des letzteren durch Einwirkung von 4 Mol. Chlorwasserstoff 8 Atome Schwefel unter Bildung von 2 Mol. Chlorcalcium und 2 Mol. Schwefelwasserstoff präcipitirt:



Bei Vornahme dieser Operation hat man sich natürlich vor Einathmung des sich reichlich entwickelnden Schwefelwasserstoffgases zu hüten. Man verrichte die Arbeit wenn möglich im Freien, wobei man den Rücken gegen die Luftströmung kehre.

Bei überschüssig zugesetzter Salzsäure würden 2 Mol. derselben 1 Mol. des in der Flüssigkeit vorhandenen unterschwefligsauren Kalkes zersetzen unter Bildung von 1 Mol. Chlorcalcium, 1 Mol. Wasser, 1 Mol. schwefliger Säure und 1 Atom Schwefel:



Das Schwefligsäureanhydrid endlich würde, wenn es mit 2 Mol. Schwefelwasserstoff zusammenkommt, 3 Atome Schwefel und 2 Mol. Wasser geben:



Mithin würde, wenn die Zersetzung des Schwefelcalciums und des unterschwefligsauren Kalkes gleichzeitig stattfände, gar kein Schwefelwasserstoffgas entwickelt werden. Da aber auch bei Anwendung überschüssiger Salzsäure Schwefelwasserstoffgas in reichlicher Menge entweicht, so ergiebt sich, dass zuerst das Schwefelcalcium und dann erst der unterschwefligsaure Kalk zersetzt wird. Wenn hingegen die flüssige Kalkschwefelleber umgekehrt in Salzsäure gegossen wird, so ist die Entwicklung von Schwefelwasserstoff nur ganz unbedeutend, weil sich in diesem Falle geschwefelter Schwefelwasserstoff oder Wasserstoffpolysulfid bildet, welches sich als eine dicke ölige Flüssigkeit zu Boden setzt, welche erst nach und nach in Schwefelwasserstoff und zurückbleibenden Schwefel zerfällt. Ein Schwefelniederschlag, dem dieses Polysulfid anhängt, behält



trotz besten Auswaschens längere Zeit einen üblen Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Die unvollkommene Zersetzung der Kalkschwefelleber durch Salzsäure hat aber nicht allein den Zweck, den unterschwefligsauren Kalk unzersetzt zu lassen, sondern auch den, dass etwa vorhandenes Schwefelarsen mit Hülfe des unzersetzt gebliebenen Restes von Schwefelcalcium aufgelöst bleibe. Selbstverständlich darf man die Fällung des Schwefels aus der flüssigen Kalkschwefelleber nur mit Salzsäure vornehmen, weil bei Anwendung von Schwefelsäure der Niederschlag mit einer grossen Menge Gyps verunreinigt würde. Spürgatis\*) hat einen solchen, von einer grösseren Droguerihandlung bezogenen Sulfur praecipitatum untersucht, der beim Erhitzen nicht weniger als 50,84 Proc. Gyps hinterliess und überdiess mit fast 0,1 Proc. arseniger Säure verunreinigt war.

Die Behandlung des einige Male mit Wasser ausgewaschenen Schwefelniederschlags mit durch ein wenig Salzsäure angesäuertem Wasser geschieht deshalb, um ihm kohlen-sauren Kalk zu entziehen, der sich aus dem in der alkalisch gebliebenen Flüssigkeit etwa aufgelösten Kalkhydrat durch Kohlensäure-Anziehung hätte bilden und mitniederfallen können. Einige beabsichtigen mit der Behandlung des Niederschlags mit salzsaurem Wasser auch, dass etwa beigemengtes Schwefeleisen, welches sich beim Auswaschen des präcipitirten Schwefels mit eisenhaltigem Brunnenwasser hätte bilden können, wieder aufgelöst werde. Aber besser ist es, überhaupt kein eisenhaltiges Wasser zum Auswaschen anzuwenden und am besten wäre es, das Auswaschen überhaupt nur mit destillirtem Wasser vorzunehmen. Wenn man aber von diesem nicht genug zur Verfügung hat, so wasche man zuvor mit gutem klaren und eisenfreien Brunnenwasser und zuletzt mit destillirtem Wasser aus.

Die Prüfung der Schwefelmilch auf ihre Güte und Reinheit ist leicht vorzunehmen. Sie stelle ein gelblichweisses, höchst zartes und nicht krystallinisches, fast geruchloses Pulver dar, welches beim Erhitzen an der Luft ohne Rückstand verbrenne. Das mit Wasser befeuchtete Präparat darf blaues Lackmuspapier nicht röthen, es darf ihm also keine Säure anhängen. Ferner muss es frei sowohl von Schwefelarsenik als auch von arseniger Säure sein; mit 20 Theilen Ammoniak digerirt, muss es ein Filtrat geben, welches weder durch Ansäuern mit Salzsäure noch nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser zur angesäuerten Flüssigkeit gelb gefärbt wird.

Da der präcipitirte Schwefel viel feiner vertheilt ist als

\*) Buchners n. Repertorium 16, 311.



der sublimirte Schwefel, so wird seine Wirkung sowohl bei innerlicher als auch bei äusserlicher Anwendung eine kräftigere sein als diejenige der Schwefelblumen. Desshalb wird anstatt der letzteren die Schwefelmilch in neuerer Zeit auch äusserlich häufiger verordnet als früher, und zwar bei verschiedenen Hautkrankheiten und namentlich bei Hautfinnen und Sycosis, entweder mit Fett oder Vaseline abgerieben zum Einreiben oder in Rosenwasser oder auch in einer Mischung von gleichen Theilen Glycerin und Weingeist suspendirt zum Waschen.

### Sulfus sublimatum. Schwefelblumen.

S. Bd. I, S. 264.

Die Schwefelblumen werden durch den Handel von so guter Beschaffenheit geliefert, dass eine nähere Prüfung derselben kaum nothwendig ist. Die 2. Ausgabe der Pharmakopoe verlangt daher nur mehr die Probe des Erhitzens, wobei die Waare höchstens 1 Prozent Rückstand hinterlassen darf. Die 1. Ausgabe der Pharmakopoe liess darauf achten, dass die Schwefelblumen nicht zu sehr mit Selen und mit Arsenik verunreinigt seien. Selenhaltige Schwefelblumen sind mir noch nie vorgekommen, und was das Arsenik betrifft, welches darin nicht bloss als Schwefelarsenik, sondern auch als arsenige Säure vorkommen kann, so wird dasselbe ohnehin bei der Darstellung von Sulfur depuratum durch die Behandlung mit verdünntem Ammoniak entfernt. Wenn zur Sublimation, was gewöhnlich der Fall ist, sicilianischer Schwefel genommen wird, so wird man auch in den käuflichen Schwefelblumen kaum Arsenik antreffen; man wird bei der Digestion mit verdünntem Ammoniak ein Filtrat erhalten, welches nach dem Ansäuern mit Salzsäure auch bei Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser, entweder gar nicht oder kaum gelb durch sich ausscheidendes Schwefelarsenik gefärbt wird.

### Summitates Sabinae. Sadebaumspitzen.

S. Bd. I, S. 265.

Für die neue Ausgabe der Pharmakopoe wurde der Text für dieses Heilmittel folgendermassen verfasst:  
„Von Juniperus Sabina. Die Zweigspitzen der wild-



wachsenden oder cultivirten Pflanze, schuppig eingehüllt von 3 oder 4 Reihen angedrückter und stumpfer, oder etwas abstehender zugespitzter, bis 3 mm. langer Blättchen, welche am Rücken eine Oelfurche tragen. Die dunkelblauen oder braungrauen, unregelmässig eingeschrumpften Beeren, (von etwa 5 mm. Durchmesser, schliessen gewöhnlich 2 Samen ein. Diesen bisweilen in der Waare vorhandenen Früchten kommt noch mehr als den Blättchen das eigentliche Aroma zu, welches die letzteren in hohem Grade darbieten sollen.“

Die Sadebaumspitzen verlieren beim Trocknen ungefähr 61 Procent an Gewicht und enthalten nach einer im Jahre 1837 veröffentlichten Untersuchung von Gardes\*) Gerbsäure, Chlorophyll, Extraktivstoff, Harz und ätherisches Oel nebst Kalksalzen. Die Gerbsäure, welche übrigens von Gardes für Gallussäure gehalten wurde, ist vielleicht identisch mit der Pinitansäure. Von ätherischem Oel gewinnt man aus den frischen Sadebaumspitzen durch Dampfdestillation 1,33 bis 1,60 Proc. und aus den getrockneten Spitzen gegen 2 Procent. Dasselbe ist bei dem Artikel „Oleum Sabinæ“ näher beschrieben; hier sei nur davon erwähnt, dass es, zu den Terpenen gehörend, ebenso zusammengesetzt ist, wie das Terpeninöl und Wachholderöl, aber kräftiger wirkt als dieses.

Die Sadebaumspitzen bewirken vermöge des darin enthaltenen ätherischen Oeles in mässig grosser Gabe eine Vermehrung des Herz- und Arterienschlages, vermehrten Drang zum Uriniren und stärkeren Abgang der Menses in Folge vermehrten Blutandranges nach den Nieren und dem Uterinsysteme, wesshalb damit bei grosser Gabe Abortus bewirkt werden kann. Man verordnet die Sabina, obwohl selten, besonders bei Krankheiten des Urogenitalsystemes beim weiblichen Geschlechte zur grösseren Bethätigung seiner Function und zwar entweder in Pulver- oder Pillenform zu 0,20 bis 0,40 Grm. pro dosi, oder im Aufguss zu 1,0 bis 2,0 Grm. auf 100 Colatur. In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist das Maximum der Einzelgabe auf 1,0 und dasjenige der Tagesgabe auf 2,0 festgesetzt. Aber auch äusserlich als Streupulver und in Salben sowie zu Mund- und Gurgelwasser und zu Einspritzungen ist von der Sabina und deren Aufguss schon Gebrauch gemacht worden. Die Pharmakopoe enthält auch in 2. Auflage noch ein mittelst des Extraktes bereitetes Unguentum Sabinæ.

\*) Journ. de Chim. méd. (2) 3, 331.



**Syrupi. Syrupe.**

S. Bd. I, S. 265.

Die Pharmakopoe verlangt in der 2. Ausgabe, dass die Syrupe, sofern nicht ein anderes Verfahren vorgeschrieben ist, in der Weise dargestellt werden, dass man den Zucker in den angegebenen Verhältnissen in Wasser oder den betreffenden Flüssigkeiten in gelinder Wärme auflöse und den Syrup einmal aufkoche. Eine Neuerung ist, dass nun viele Syrupe filtrirt werden müssen, um sie recht klar zu erhalten. Diese Operation geht aber nur gut von statten, wenn man ein Filtrirpapier von lockerem Gefüge benützt; ausserdem läuft der Syrup nur sehr langsam durch das Papier und es ist dann besser, die Syrupe durch einen Spitzbeutel von dünnem Filze laufen zu lassen, wodurch sie auch hinreichend klar werden. Ferner wird jetzt verlangt, dass das bei der Darstellung eines Syrups zu erzielende Gewicht vor dem Erkalten oder Filtriren desselben durch Zusatz von Wasser herzustellen sei. Jeder Syrup, mit Ausnahme des Mandelsyrups, muss klar sein.

**Syrupus Althaeae. Eibischsaft.**

S. Bd. I, S. 266.

Die Art der Bereitung des Eibischsyrups ist für die 2. Ausgabe der Pharmakopoe etwas abgeändert worden. Es sollen nun 10 Theile der zerschnittenen Eibischwurzel mit Wasser abgewaschen und mit 5 Th. Weingeist und 250 Th. Wasser 3 Stunden unter wiederholtem Umrühren macerirt werden. 200 Theile der ohne Pressung erhaltenen Colatur haben mit 300 Th. Zucker 500 Th. Syrup zu geben, welcher etwas gelblich sei.

**Syrupus Amygdalarum. Mandelsyrup.**

S. Bd. I, S. 266.

Auch dieser Syrup hat im Verhältniss der süssen zu den bitteren Mandeln und auch sonst in der Bereitungsweise in der neuen Pharmakopoe-Ausgabe einige Aenderung erfahren.



50 Theile süsſer und 10 Theile bitterer Mandeln werden jetzt mit 120 Theilen Waſſer zur Emulſion angeſtoſſen. In 130 Th. der Colatur ſollen dann 200 Th. Zucker nicht mehr, wie früher, bei ſehr gelinder Wärme, ſondern durch einmaliges Aufkochen aufgelöſt werden. Nach Zuſatz von 10 Th. Orangenblüthenwaſſer ſoll die Menge des Syrupſ 340 Th. betragen.

### **Syrupus Aurantii Corticis. Pomeranzenſchalensyrup.**

S. Bd. I, S. 267.

Die jetzige Vorſchrift zur Bereitung dieſes Syrupſ iſt folgende: 5 Theile zerschnittener Pomeranzenſchalen werden mit 45 Th. Weiſſwein zwei Tage macerirt. 40 Th. der Colatur geben mit 60 Th. Zucker 100 Th. Syrup, welcher nach dem Erkalten zu filtriren iſt.

### **Syrupus Aurantii Florum. Pomeranzenblüthensyrup.**

S. Bd. I, S. 267.

Zur Bereitung dieſes Syrupſ ſollen nun 60 Theile Zucker mit ungefähr 20 Th. Waſſer aufgekocht werden. Die erkaltete Löſung gebe mit 20 Th. Pomeranzenblüthenwaſſer 100 Th. Syrup, welcher zu filtriren iſt.

### **Syrupus Balsami Peruviani. Perubalsamsyrup.**

S. Bd. I, S. 267.

Dieſer Syrup, welcher übrigenſ leicht dargeſtellt werden kann, iſt, weil er in Deutschland kaum gebraucht wird, in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen worden.



**Syrupus Cerasi. Kirchsyrup.**

S. Bd. I, S. 268.

Die neue Ausgabe der Pharmakopoe schreibt nun vor, dass zur Bereitung dieses angenehmen Syrups die mit den Kernen zerstoßenen sauren schwarzen Kirschen, schlechthin Weichsel genannt, so lange in einem bedeckten Gefässe bei ungefähr 20° unter öfteren Umrühren stehen bleiben sollen, bis eine abfiltrirte Probe sich mit dem halben Volumen Weingeist ohne Trübung mischen lässt, bis also durch den während der Gährung erzeugten Weingeist das Pektin aus dem Saft ausgeschieden ist. In 35 Theilen der nach dem Abpressen erhaltenen und filtrirten Flüssigkeit sollen 65 Th. Zucker gelöst werden und die Menge des Syrups soll 100 Theile betragen.

**Syrupus Chamomillae. Kamillensyrup.**

S. Bd. I, S. 268.

Weil dieser Syrup schon lange obsolet ist, so hat man ihn mit Recht in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen.

**Syrupus Cinnamomi. Zimmtsyrup.**

S. Bd. I, S. 268.

Die Bereitung dieses selten gebrauchten Syrups ist nun etwas modificirt worden. Es sollen jetzt 10 Theile gröblich gepulverten Zimmts mit 50 Th. (weingeistigen) Zimtwassers ohne Zusatz von Rosenwasser zwei Tage lang macerirt werden. 40 Th. der filtrirten Colatur müssen mit 60 Th. Zucker 100 Th. Syrup geben, welcher nach dem Erkalten zu filtriren ist.

**Syrupus Croci. Safransyrup.**

S. Bd. I, S. 269.

Ein Syrup, welcher jetzt nicht mehr gebraucht wird und desshalb in die neue Ausgabe der Pharmakopoe keine Aufnahme mehr gefunden hat.



**Syrupus Ferri jodati. Eisenjodirsyrup.**

S. Bd. I, S. 269.

Die Bereitung des Jodeisensyrupes, welche nun in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe enthalten ist, hat gegen die bisherige Vorschrift einige unwesentliche Veränderungen erfahren. 20 Theile gepulverten Eisens sollen nach dem Uebergiessen mit 300 Th. Wasser nun nicht mehr mit 40, sondern mit 41 Th. Jod, welche allmählich beizufügen sind, unter öfterem Umrühren bei gelinder Wärme digerirt werden, bis die Lösung des Jods erfolgt ist. Die Flüssigkeit werde dann auf 650 (früher 600) Th. Zucker filtrirt, welche sich in einer Porzellanschale befinden. Durch einmaliges Aufkochen sind 1000 Th. Syrup darzustellen, welche Menge am besten durch Zusatz des Wassers erhalten wird, womit man das auf dem Filtrum gesammelte, ungelöst gebliebene Eisen ausgewaschen hat.

Die Pharmakopoe verlangt jetzt wie früher, dass dieser Syrup 5 Proc. Eisenjodür enthalte. Diese Menge konnte aber nach früherer Vorschrift nur annähernd, nämlich bis auf 4,882 Proc. erreicht werden; durch die nun vorgeschriebene Erhöhung der Jodmenge von 40 auf 41 Th. wird der Forderung von 5 Proc. Jodeisen genauer entsprochen.

Das Verlangen, dass der Syrup, um ihn fast farblos längere Zeit erhalten zu können, in einem kleinen, aufs Beste verschlossenen Gefässe, worin sich ein Stück gereinigten Eisendrahtes befindet, an einem sonnigen Orte aufbewahrt werde, wird jetzt nicht mehr gestellt.

**Syrupus Ferri oxydati solubilis. Eisensyrup.**

S. Bd. I, S. 270.

Dieser Syrup wird nun auf eine sehr vereinfachte Weise durch Mischen von gleichen Theilen des nach verbesserter Vorschrift dargestellten Eisenzuckers (Ferrum oxydatum saccharatum solubile), Wassers und weissen Syrups bereitet. Der Eisengehalt ist der gleiche geblieben, nämlich 1 Procent Eisen.

**Syrupus Foeniculi. Fenchelsaft.**

S. Bd. I, S. 270.

In der neuen Ausgabe der Pharmakopoe ist der Fenchelsyrup nicht mehr enthalten. Daraus muss geschlossen werden, dass derselbe jetzt nicht mehr gebraucht wird.



**Syrupus gummosus. Gummisyrup.**

S. Bd. I, S. 270.

Auch nach diesem Syrup scheint kein Verlangen mehr zu sein, weil er in die II. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen worden ist.

**Syrupus Ipecacuanhae. Ipecacuanhasyrup.**

S. Bd. I, S. 271.

Die Vorschrift zur Bereitung dieses Syrups für die neue Ausgabe der Pharmakopoe hat einige Aenderung erfahren. 1 Theil zerstoßener Brechwurzel soll nun mit 5 Th. Weingeist und 40 Th. Wasser 2 Tage lang nicht mehr digerirt, sondern nur macerirt werden. In 40 Th. der filtrirten Colatur sollen dann nicht mehr 66, sondern nur 60 Th. Zucker gelöst werden. Die Menge des nach dem Erkalten zu filtrirenden Syrups ist auf 100 Theile zu bringen.

Im Gehalt kommt der jetzige Syrup dem früheren fast gleich; er enthält auch in 100 Th. das Wirksame von nahezu 1 Th. Brechwurzel.

**Syrupus Liquiritiae. Süßholzsyrup.**

S. B d. I, S. 271.

Der Süßholzwurzelsyrup muss nach der 2. Ausgabe der Pharmakopoe auf wesentlich andere Art bereitet werden als bisher. Eine der hauptsächlichen Modificationen ist, dass nun zur besseren Ausziehung des Glycyrrhizins anstatt des blossen Wassers ammoniakalisches Wasser genommen werden soll. Dann soll der durch Eindampfen concentrirte Auszug mit dem gleichen Theile Weingeist gemischt werden und endlich ist diese Mischung mit weissem Syrup zu versetzen.

20 Theile geschnittenen russischen Süßholzes werden mit 10 Th. Ammoniak und 100 Th. Wasser 12 Stunden lang macerirt; die abgepresste Flüssigkeit wird einmal aufgeköcht und im Dampfbade auf 10 Th. eingedampft, worauf man 10 Th. Weingeist zusetzt. Das nach zwölfstündigem Stehen



erhaltene Filtrat werde durch Zusatz von weissem Syrup auf 100 Theile gebracht.

Der auf diese Weise bereitete Syrup, welcher eine braune Farbe hat, ist viel haltbarer als der nach früherer Art dargestellte.

### Syrupus Mannae. Mannasyrup.

S. Bd. I, S. 272.

Die nunmehrige Vorschrift zur Bereitung des Mannasyrups lautet nach der neuen Ausgabe der Pharmakopoe: Eine filtrirte Auflösung von 10 Theilen reiner Manna in 40 Th. Wasser gebe mit 50 Th. Zucker 100 Th. Syrup, welcher nach dem Erkalten zu filtriren ist. Er sei gelblich.

### Syrupus Menthae crispae. Krauseminzsyrup.

S. Bd. I, S. 272.

Dieser Syrup ist neben dem Pfefferminzsyrup überflüssig und deshalb nicht mehr in die 2. Auflage der Pharmakopoe aufgenommen worden.

### Syrupus Menthae piperitae. Pfefferminzsyrup.

S. Bd. I, S. 272.

Für die Bereitung dieses Syrups, jetzt schlechthin Syrupus Menthae genannt, gibt die 2. Auflage der Pharmakopoe folgende Vorschrift: 10 Theile zerschnittener Pfefferminzblätter werden nach Durchfeuchtung mit 5 Th. Weingeist mit 50 Th. Wasser einen Tag macerirt. 40 Th. der ohne Pressung erhaltenen Colatur geben mit 60 Th. Zucker 100 Th. Syrup, welcher nach dem Erkalten zu filtriren ist. Er sei grünlich-braun.

### Syrupus opiatus. Opiumsyrup.

S. Bd. I, S. 272.

Dieser Syrup ist in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr enthalten.



**Syrupus Papaveris. Beruhigungsjaft.**

S. Bd. I, S. 273.

Die Bereitung dieses, nun besser Mohnsyrop genannten Zuckersaftes hat für die 2. Auflage der Pharmakopoe eine wesentliche Aenderung erlitten. 10 Theile zerschnittener Mohnköpfe sollen nun nach Durchfeuchtung mit 5 Th. Weingeist mit 50 Th. Wasser eine Stunde im Dampfbade digerirt werden. 35 Th. der filtrirten Colatur haben mit 65 Th. Zucker 100 Th. bräunlichgelben Syrups zu geben, welcher nach dem Erkalten zu filtriren ist.

**Syrupus Rhamni catharticae. Kreuzdornbeeren-  
syrup.**

S. Bd. I, S. 273.

Diesen abführend wirkenden Syrup lässt die 2. Auflage der Pharmakopoe ähnlich dem Kirschensyrup nun auf die Art bereiten, dass frische Kreuzdornbeeren zerstoßen und bei ungefähr 20° unter öfterem Umrühren der Gährung überlassen werden, bis eine abfiltrirte Probe sich mit dem halben Volumen Weingeist ohne Trübung mischen lässt. Die nach dem Abpressen erhaltene Flüssigkeit wird filtrirt. 35 Theile derselben geben mit 65 Th. Zucker 100 Th. rothen oder richtiger rothvioioletten Syrup.

**Syrupus Rhei. Rhabarbersaft.**

S. Bd. I, S. 273.

Nach der nun etwas modificirten Vorschrift der neuen Pharmakopoe-Ausgabe für die Bereitung des Rhabarbersyrups werden 10 Theile zerschnittener Rhabarber, 2 Th. gröblich gepulverten Zimmts und 1 Th. Kaliumcarbonat mit 100 Th. Wasser 12 Stunden macerirt. 80 Th. der abgepressten, filtrirten Colatur geben mit 120 Th. Zucker 200 Theile braunrothen Syrup.



**Syrupus Rhoeados. Rautschrojenjaft.**

S. Bd. I, S. 274.

Dieser schön rothe Syrup hat in die 2. Auflage der Pharmakopoe keine Aufnahme mehr gefunden.

**Syrupus Rubi Idaei. Himbeersyrup.**

S. Bd. I, S. 274.

Der Himbeersyrup wird auch nach der 2. Auflage der Pharmakopoe ebenso wie der Kirschensyrup bereitet. Frische, zerdrückte Himbeeren werden so lange in einem bedeckten Gefässe bei ungefähr 20° unter öfterem Umrühren stehen gelassen, bis eine abfiltrirte Probe sich mit dem halben Volumen Weingeist ohne Trübung mischen lässt. Die nach dem Abpressen erhaltene Flüssigkeit wird filtrirt. 35 Theile derselben geben mit 65 Th. Zucker 100 Th. rothen Syrup.

Die 1. Auflage der Pharmakopoe liess den Himbeersyrup auf eine etwaige Verfälschung mit durch Anilinroth oder Fuchsin gefärbten weissen Syrup mittelst Salpetersäure prüfen. Die rothe Farbe des echten Syrups darf nämlich nach Vermischung mit dem halben Volumen Salpetersäure nicht in eine gelbe verwandelt werden. Allein diese Probe wurde in die 2. Auflage nicht mehr aufgenommen, weil sie wenig Werth hat, indem es in Apotheken kaum vorkommen dürfte, den echten Syrup durch einen bloss nur mit Fuchsin gefärbten weissen Syrup ohne allen Zusatz von Himbeersaft zu substituiren. Eine solche Verfälschung wäre schon leicht an der Farbe sowie durch den Mangel des dem Himbeersyrup ganz charakteristischen Geruches und Geschmackes zu erkennen. Hingegen wird der Himbeersyrup manchmal, um ihn billiger zu machen, mit ungefärbtem weissen Syrup gemischt, welche Fälschung nur durch Vergleichung mit ungemischtem Syrup an der Intensität der Farbe erkannt werden kann.

**Syrupus Sassaparillae compositus. Zusammen-  
gesetzter Saffaparillsyrup.**

S. Bd. I, S. 274.

Dieser Syrup gehört zu denjenigen Präparaten, welche aus der 1. Auflage nicht mehr in die 2. Auflage der Pharmakopoe



übergegangen sind. Ob mit Recht, das soll hier nicht entschieden werden, wohl aber bedarf es der Erwähnung, dass sich bei neuen klinischen Beobachtungen die Wirksamkeit der Sassa-parille und ihrer Präparate wohl bewährt hat.

### Syrupus Senegae. Senegasyrup.

S. Bd. I, S. 263.

Die Bereitung dieses Syrups hat nun in den Mengeverhältnissen der Wurzel, des Weingeistes, Wassers und des Zuckers einige Aenderung erfahren. Nach Vorschrift der neuen Ausgabe der Pharmakopoe werden 5 Theile zerschnittener Senegawurzel mit 5 Th. Weingeist und 45 Th. Wasser 2 Tage macerirt. 40 Th. der abgepressten und filtrirten Colatur geben mit 60 Th. Zucker 100 Th. gelblichen Syrup, welcher nach dem Erkalten zu filtriren ist.

### Syrupus Sennae cum Manna. Sennasyrup mit Manna.

S. Bd. I, S. 275.

Anstatt dieses Syrups ist der blosse Sennasyrup ohne Manna von der 2. Auflage der Pharmakopoe aufgenommen worden. Derselbe soll auf folgende Weise bereitet werden: 10 Theile zerschnittener Sennesblätter und 1 Th. Fenchel werden nach Durchfeuchtung mit 5 Th. Weingeist mit 45 Th. Wasser 20 Minuten in einem verschlossenen Gefässe digerirt. 35 Th. der ohne Pressung erhaltenen Colatur geben mit 65 Th. Zucker 100 Th. Syrup.

Anstatt des in der 1. Ausgabe der Pharmakopoe enthaltenen Syrupus Sennae cum Manna soll nun im Verordnungs-falle eine Mischung von gleichen Theilen Syrupus Sennae und Syrupus Mannae dispensirt werden.

### Syrupus simplex. Weißer Syrup.

S. Bd. I, S. 276.

Auch für die Bereitung des einfachen Zuckersyrups ist in der 2. Auflage der Pharmakopoe das Verhältniss des Zuckers

45\*



zum Wasser etwas geändert worden. 60 Th. Zucker sollen nun in 40 Th. Wasser gelöst werden. Die Menge des nach dem Erkalten zu filtrirenden Syrups muss 100 Th. betragen.

### Syrupus Succı Citri. Citronensaftsyrup.

S. Bd. I, S. 276.

Dieser sehr angenehm schmeckende Syrup hat in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe keinen Platz mehr gefunden.

### Tartarus boraxatus. Boraxweinstein.

S. Bd. I, S. 276.

Die in der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift für die Bereitung des Boraxweinsteins ist auch für die neue Ausgabe beibehalten worden. 2 Theile Borax werden in einer Porzellanschale in 20 Th. Wasser gelöst; der Lösung setze man dann 5 Th. gepulverten kalkfreien Weinsteins hinzu, worauf man die Mischung unter öfterem Umrühren im Dampfbade stehen lasse, bis der Weinstein gelöst ist. Die filtrirte Flüssigkeit werde in gelinder Wärme zu einer zähen, nach dem Erkalten zerreiblichen Masse abgedampft, welche man zu Bändern auszieht, völlig austrocknet und noch warm zu Pulver zerreibt.

An dieser Bereitungsvorschrift lässt sich nur die etwas zu grosse Wassermenge bemängeln, welche genommen werden soll, um auf 2 Th. Borax 5 Th. Weinstein bei gelinder Wärme zu lösen. Hiezu genügen schon 12 Th. Wasser; 15 Th. anstatt der vorgeschriebenen 20 Th. wären also eine mehr als genügende Menge, um die Lösung von 5 Th. Weinsteinpulvers auf 2 Th. Borax zu bewerkstelligen und ein unnöthig langes Abdampfen zu vermeiden. Etwas anderes ist es, wenn man nach Vorschrift der 6. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica 3 Th. Weinstein auf 1 Th. Borax lösen will, wozu allerdings 10 Th., mithin auf 2 Th. Borax und 6 Th. Weinstein wenigstens 20 Th. Wasser nothwendig sind, während zur Lösung von nur 2 Th. Weinstein auf 1 Th. Borax nach Vorschrift der 7. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica gar schon  $3\frac{1}{3}$  Th. Wasser hinreichen.

Es versteht sich von selbst, dass nicht nur die Auflösung des Borax und Weinsteins, sondern auch das Abdampfen der Lösung in einer Porzellanschale geschehen muss und dass



man sich zum Umrühren keines eisernen, sondern eines porzellanenen Spatels oder eines dicken Glasstabes bediene. Das Abdampfen kann im Dampfbade oder auch im nicht zu stark erhitzten Sandbade geschehen. Wenn die Masse so zähe geworden ist, dass sie sich nach dem Erkalten zerreiben lässt, dann werde sie zu dünnen Bändern ausgezogen, welche man im erhitzten Trockenschrank entweder in der lose bedeckten Porzellanschale oder auf Schreibpapier so weit noch besser austrocknen lasse, bis die Bruchfläche nicht mehr glasig erscheint. Nach völligem Austrocknen werde das Präparat noch warm zu gröblichem Pulver zerrieben, welches unmittelbar darauf in ein erwärmtes, gut zu verschliessendes Glasgefäss gebracht werde. Früher, als man noch mit kalkhaltigem Weinstein zu arbeiten hatte, musste man die Flüssigkeit vor dem Filtriren und Abdampfen einige Tage lang in einem steinzeugenen Topfe oder in einem Glasgefässe an einem kühlen Orte stehen lassen, um den weinsauren Kalk so viel als möglich zur Abscheidung zu bringen. Wenn man die durch Abdampfen dick gewordene Lösung des Boraxweinsteins auf Glasplatten aufstreicht und auf diesen austrocknen lässt, so lässt sich dann das Präparat in Form glänzender Schüppchen ablösen, in welcher Form es auch schon in den Handel gebracht wurde.

Der nach Vorschrift der Pharmakopoe dargestellte Boraxweinstein stellt ein weisses, an der Luft feucht werdendes, sauer schmeckendes und sauer reagirendes, in gleich viel Wasser lösliches amorphes Pulver dar. Die Lösung wird durch verdünnte Essigsäure und durch eine geringe Menge verdünnter Schwefelsäure nicht verändert, aber durch Weinsäure wird darin nach einiger Zeit ein krystallinischer Niederschlag von Weinstein hervorgebracht. Wenn das Salz mit etwas Schwefelsäure befeuchtet wird, so ertheilt es in Folge des Freiwerdens von Borsäure der Weingeistflamme eine grüne Färbung. Beim Erhitzen bläht es sich unter Entwicklung von Dämpfen auf, welche ähnlich wie verbrennender Zucker riechen; der zurückbleibende kohlige Rückstand reagirt alkalisch.

Das Präparat muss eisenfrei sein; seine Lösung in der zehnfachen Menge Wasser darf daher durch Schwefelammonium nicht schwarzgrün gefärbt oder getrübt werden, auch darf sich daraus beim Erwärmen mit Kalilauge kein Ammoniak entwickeln. Es darf ferner weder Kalk noch Schwefelsäure enthalten; die wässrige Lösung werde weder durch oxalsaures Ammonium noch durch Baryumnitrat gefällt. Durch salpetersaures Silber dürfen darin höchstens nur geringe Spuren von Chlor durch eine schwache Opalisierung angezeigt werden.

Ueber die chemische Constitution des Boraxweinsteins



sind mehrere Ansichten ausgesprochen worden, aber man kann nicht behaupten, dass dieselbe dadurch endgültig festgestellt worden sei. Thatsache ist, dass die Eigenschaft der Weinsäure, die Eigenschaften der Borsäure bedeutend zu modificiren, sich auch auf das saure Kaliumsalz derselben, auf den Weinstein überträgt und dass auch dieser die Eigenschaften nicht allein der freien Borsäure, sondern auch des Borax abzuändern vermag. Bekanntlich ist in Frankreich anstatt des Boraxweinsteins ein Borsäureweinstein von derselben Wirkung und derselben leichten Löslichkeit und amorphen Beschaffenheit wie jener im Gebrauche, welcher nach Vorschrift der französischen Pharmakopoe durch Auflösen von 1 Th. krystallisirter Borsäure und 4 Th. Weinstein und darauf folgendes Eindampfen der Lösung bereitet wird. Es darf wohl angenommen werden, dass sowohl im deutschen als auch im französischen Präparate eine aus Borsäure und Weinsäure bestehende gepaarte Säure, eine Borweinsäure, und zwar in jenem an Kali und Natron und in diesem bloss an Kali gebunden vorhanden ist. Ueber die gegenseitigen Veränderungen, welche Weinsäure und Borsäure bei ihrer Vereinigung erleiden, hat u. A. H. Rose\*) Beobachtungen angestellt. Er hat gefunden, dass 3 Mol. Weinsäure auf 1 Mol. Borax aus dessen Lösung noch Borsäure ausscheiden, dass diess aber nicht mehr 6 bis 7 Mol. thun. Ferner hat er sich überzeugt, dass die Weinsäure der Borsäure die Eigenschaft nimmt, die Alkoholflamme grün zu färben, welche Wirkung aber erst dann deutlich eintritt, wenn die Lösung auf 1 Mol. Borsäure ( $\text{Bo O}_3 \text{H}_3$ ) mindestens 5 Mol. Weinsäure enthält. Wird aber Schwefelsäure zugesetzt, so zeigt sich sogleich die grüne Färbung. Eine borsäurehaltige concentrirte Lösung von Weinsäure gibt mit Chlorkalium oder Kaliumsulfat keine Fällung von Weinstein. Dem ist noch beizufügen, dass Weinsäure und Borsäure, wenn sie im gehörigen Verhältniss gemischt werden, sich gegenseitig die Fähigkeit, zu krystallisiren, nehmen und dass die Lösung beider zu einer amorphen, im Wasser leicht löslichen Masse austrocknet. Diese veränderten Eigenschaften der beiden Säuren tragen sich denn auch auf das Kaliumbitartrat und Natriumbiborat bei der Bereitung des Boraxweinsteins über. So scheiden Mineralsäuren aus der wässerigen Lösung des Präparates weder Borsäure noch Weinstein aus. Wohl aber findet solche Ausscheidung bei vermehrtem Säurezusatz in Folge stattfindender Zersetzung der Verbindung statt. Auch durch Weinsäure wird aus der Lösung Weinstein ausgeschieden. Behandelt man das zerriebene Prä-

\*) Poggendorffs Annalen **102**, 545.



parat mit Alkohol von 0,81 spec. Gewicht, so wird ihm sowohl Weinsäure als auch Borsäure entzogen. Aber ein reines chemisches Individuum ist der Boraxweinstein dennoch nicht; nach dem von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Mengenverhältniss von 2 Th. Borax auf 5 Th. Weinstein kommen auf 1 Mol. Borax ein wenig mehr als 5 (5,08) Mol. Weinstein.

Der Boraxweinstein wirkt im Allgemeinen wie der Weinstein gelind abführend und diuretisch. Er schmeckt wie dieser nicht unangenehm säuerlich, hat aber vor dem Weinstein den Vorzug viel leichter Löslichkeit. Trotzdem wird er jetzt nur mehr selten angewendet.

### Tartarus depuratus. Weinstein.

S. Bd. I, S. 277.

Die Pharmakopoe gestattete in der 1. Ausgabe, dass der gereinigte Weinstein sowohl als Krystalle, als auch als weisses krystallinisches Pulver vorhanden sei. Da sie aber im weiteren Texte verlangte, dass der Weinstein kalkfrei sei, so konnte darunter nur die Pulverform verstanden sein, denn kalkfreie Weinsteinkrystalle kommen im Handel kaum vor; die Pharmakopoe hatte den krystallisirten Weinstein offenbar nur zur Bereitung des Eisenweinsteins, der nun nicht mehr officinell ist, aufgenommen. In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist daher nur mehr das von weinsaurem Kalk befreite Weinsteinpulver enthalten, wovon folgende Beschreibung gegeben ist:

„Weisses krystallinisches, zwischen den Zähnen knirschen- des und säuerlich schmeckendes Pulver, in 192 Th. kalten und in 20 Th. heissen Wassers, nicht in Weingeist, wohl aber unter Aufbrausen in Kaliumcarbonatlösung, auch in Natronlauge löslich. Beim Erhitzen verkohlt es unter Verbreitung eines Geruches nach verbrennendem Zucker zu einer grauschwarzen Masse, die beim Behandeln mit Wasser eine alkalische Flüssigkeit liefert, welche nach der Filtration auf Zusatz von überschüssiger Weinsäure unter Aufbrausen einen krystallinischen, in Natronlauge leicht löslichen Niederschlag gibt.“

Was das Knirschen des Weinsteinpulvers zwischen den Zähnen betrifft, so ist dies keine nothwendige Eigenschaft des Präparates. Es knirscht zwar das Pulver der gestossenen Weinsteinkrystalle, aber nicht das durch Fällung erhaltene, welches jetzt im Handel vorkommt. Ferner ist es nicht richtig, dass der Weinstein beim Verkohlen einen Geruch nach ver-



brennendem Zucker (Caramelgeruch) verbreitet. Einen solchen Geruch entwickelt wohl die freie Weinsäure beim Erhitzen, allein der Weinstein verbreitet wie andere weinsaure Salze den ganz spezifischen, vom Caramelgeruch verschiedenen Weinsteingeruch, welcher von der Bildung des brenzlichen Weinsteinöles herrührt und zur Erkennung weinsaurer Salze dient.

Da früher kalkfreier Weinstein nicht allgemein im Handel vorkam, so waren die Apotheker, um den Anforderungen der Pharmakopöen zu genügen, gehalten, ihn selbst zu bereiten. Zu diesem Zwecke übergoss man den fein gepulverten gereinigten Weinstein, der häufig 10 Procent und darüber weinsauren Kalk enthält in einer Porzellanschale mit der gleichen Menge Wasser, welches mit  $\frac{1}{10}$  seines Gewichtes Salzsäure gemischt war, erwärmte das Ganze in dem Dampfbade unter bisweiligem Umrühren ein Paar Stunden lang und liess es dann 24 Stunden lang in der Kälte stehen. Hierauf wurde das Weinsteinpulver auf Leinwand gesammelt und so lange mit kleinen Quantitäten kalten destillirten Wassers ausgewaschen, bis das Ablaufende keine Chlorreaction mehr zeigte; zuletzt wurde es getrocknet.

Bei diesem Verfahren kann man dem Weinstein wohl den grössten Theil aber nicht die ganze Menge weinsauren Kalkes entziehen, weil dieses Salz innig mit dem Weinstein gemengt ist und diesem so sehr adhärirt, dass auch beim feinsten Pulver noch immer ein wenig davon zurückbleibt. Ferner ist klar, dass vom salzsauren Wasser nicht nur der weinsaure Kalk, sondern auch einige Procente des Weinsteins gelöst werden, welchen Verlust man aber beim Arbeiten im Kleinen nicht beachtete. Seitdem man die Reinigung des Weinsteins vom weinsauren Kalke im Grossen vornimmt, pflegt man ihn gepulvert in kochendem, mit Salzsäure angesäuertem Wasser vollkommen zu lösen und die Lösung unter beständiger Bewegung mit einem Rührwerk erkalten zu lassen, wodurch der Weinstein als feines krystallinisches Pulver präcipitirt wird, welches durch gehöriges Auswaschen ganz oder fast ganz kalkfrei erhalten werden kann. Um die in der salzsauren Flüssigkeit als weinsaure Kalk und Weinstein gelöst gebliebene Weinsäure zu verwerthen, sättigt man die abgelaufene Flüssigkeit mit Kalkmich und verarbeitet den präcipitirten weinsauren Kalk durch Zersetzung mit Schwefelsäure auf Weinsäure. In manchen Fabriken wird gleich aus rohem Weinstein ein kalkfreier gereinigter Weinstein dargestellt, indem man ihn gemahlen in kochendem Wasser löst, die heisse Lösung zur Entfärbung mit Chlorkalk und Knochenkohle behandelt, dann mit Soda sättigt oder vielmehr etwas



übersättigt und die vom ausgeschiedenen weinsauren oder kohlensauren Kalk befreite Lösung des gebildeten Seignette-Salzes mit Salzsäure zersetzt, um daraus den Weinstein als Krystallmehl zu fällen. Das Auswaschen und Trocknen desselben wird durch Anwendung einer Centrifugalmaschine sehr erleichtert.

Die Prüfung des Weinsteines auf seine Reinheit lässt nun die Pharmakopoe in 2. Auflage auf folgende Weise vornehmen: 5 Grm. des Salzes mit 100 Grm. Wasser geschüttelt sollten ein Filtrat geben, welches nach Zusatz von Salpetersäure durch Baryumnitrat nicht verändert, durch Silbernitrat höchstens schwach opalisirend getrübt werde, d. h. welches also von Schwefelsäure vollkommen frei und von Chlor bis auf leise Spuren frei sei. Zur Prüfung auf metallische Verunreinigungen werde etwas vom Pulver in Ammoniak gelöst und zu dieser Lösung Schwefelammonium gesetzt, wodurch keine Veränderung eintreten darf. Früher ist der kalkfreie Weinstein häufig eisenhaltig von den Fabriken geliefert worden, was aber jetzt nicht mehr der Fall ist. Zur Prüfung auf Kalk wird nun 1 Grm. des Salzes mit 5 Grm. verdünnter Essigsäure unter öfterem Umschütteln eine halbe Stunde hingestellt, dann mischt man 25 Grm. Wasser hinzu und filtrirt. Das Filtrat darf auf Zusatz von 8 Tropfen Ammoniumoxalatlösung (1:19) innerhalb einer Minute keine Veränderung zeigen. Diese Prüfungsweise rührt von Biltz\*) her; sie ist viel empfindlicher als die in 1. Ausgabe der Pharmakopoe angegebene, wonach die Lösung des Weinsteines in Ammoniak mit Ammoniumoxalat geprüft wurde. Bei dem Verfahren von Biltz wird noch über  $\frac{1}{6}$  Proc. weinsauren Kalkes durch eine innerhalb einer Minute eintretende Trübung von oxalsaurem Kalk angezeigt; bei Gegenwart von  $\frac{1}{6}$  Proc. Calciumtartrates ist die Trübung erst nach  $1\frac{3}{4}$  bis 2 Minuten sichtbar, aber ein so geringer Gehalt an Kalksalz ist zu gestatten, denn er wird auch im besten käuflichen Präparat angetroffen, weil es fast unmöglich ist, nach einer der angegebenen Reinigungsmethoden einen absolut kalkfreien Weinstein herzustellen. Endlich lässt die Pharmakopoe auch noch eine Prüfung auf Ammoniumverbindungen, namentlich Ammoniumbitartrat vornehmen; beim Erwärmen mit Natronlauge darf aus dem Weinstein kein Ammoniak entwickelt werden.

Der Weinstein wird in Gaben bis zu 10 Grm. des Tages, in Wasser eingerührt, als kühlendes, eröffnendes, die Thätigkeit des Herzens und übermässige Gallenabsonderung vermindernendes diuretisches Mittel und in grösserer Gabe, zu

\*) Kritische u. prakt. Notizen zur Pharm. Germ., 249.



15 bis 30 Grm., als Laxans angewendet. Wie die anderen Kalisalze mit Pflanzensäuren wird auch er, vom Blute aufgenommen, in kohleensaures Kali verwandelt, welches durch den Harn entleert wird und diesen alkalisch macht.

### Tartarus ferratus. Eisen Weinstein.

S. Bd. I, S. 277.

Der Eisen Weinstein wird jetzt zu den obsoleten Heilmitteln gezählt, wesshalb man ihn nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen hat. Sollte er aber noch verlangt werden, so kann er ganz gut nach der in der Pharmakopoe enthaltenen Vorschrift bereitet werden. Man nenne 1 Th. feiner reiner Eisenfeile, am besten Tyroler Eisenpulver, mit 5 Th. Weinsteinpulver, wozu man auch den gepulverten kalkhaltigen krystallisirten Weinstein nehmen kann und mache das Gemenge in einem thönernen Geschirre mit Wasser zu Brei an, welchen man unter öfterem Umrühren und unter bisweiligem Ersatz des verdampften Wassers so lange der Digestionswärme aussetze, bis er in eine gleichartige schwarze Masse verwandelt und eine kleine davon entnommene Portion in Wasser grösstentheils zu einer grünschwarzen Flüssigkeit löslich ist. Hierauf werde die Masse an einem lauwarmen Orte getrocknet und gepulvert.

Sollte der Eisen Weinstein noch in der früher beliebten Kugelform, als Globuli martiales oder Stahlkugeln verlangt werden, so forme man aus der zähe gewordenen Masse nach Zusatz von etwas Gummischleim Kugeln von 30 Grm. Gewicht, welche man ebenfalls bei gelinder Wärme langsam austrocknen lasse.

Ein richtig bereiteter Eisen Weinstein bildet ein schmutzig grünliches, mit der Zeit braun werdendes Pulver, welches beim Erhitzen bis zum Glühen den eigenthümlichen Geruch nach brenzlichem Weinsteinöl entwickelt und dabei einen stark alkalisch reagirenden Rückstand hinterlässt.

Frühere Vorschriften liessen zur Bereitung des Eisenweinsteins auf 1 Th. Eisenfeile 4 Th. Weinstein nehmen, was offenbar zu wenig ist, denn selbst bei 5 Th. Weinstein auf 1 Th. Eisen bleibt nach vollendeter Einwirkung und Gasentwicklung noch Eisen unverbunden, denn der Theorie nach braucht 1 Th. Eisen wenigstens 6 (6,12) Th. Weinstein, um in Ferrotartrat verwandelt zu werden. Ueber die Vorgänge, welche während der Bildung des Eisenweinsteins stattfinden,



und über die Zusammensetzung dieses Präparates hat Wittstein\*) eine lange Reihe mühevoller Beobachtungen angestellt, welche diesen Gegenstand wesentlich aufgeklärt haben. Kommt Weinstein mit metallischem Eisen und Wasser zusammen, so wird das Metall unter Wasserersetzung zu Oxydul oxydirt, welches mit der Hälfte der Weinsäure des Weinstein sich zu Ferrotartrat verbindet. Dieses bildet aber mit dem neutralen Kaliumtartrat kein Doppelsalz, sondern scheidet sich grösstentheils als ein weisses lockeres Pulver nebst dem überschüssigen Eisen ab, wenn die anfangs gebildete Masse mit Wasser verdünnt wird. Letzteres verwandelt sich nach und nach wenigstens theilweise in Oxyduloxyd, das Ferrotartrat aber wird allmählig unter dem fortgesetzten Lufteinfluss in basisch-weinsaures Eisenoxyd verwandelt, welches sich im Masse seiner Bildung nebst etwas unverändertem Ferrotartrat zum Theil zu einer schwarzgrünlichen Flüssigkeit auflöst, zum Theil aber mit dem unveränderten Oxydulsalz und einem Theile Kaliumtartrates eine im Wasser unlösliche Verbindung bildet. Uebrigens wird, besonders bei erhöhter Temperatur, ein Theil des Ferritartrates wieder zu Ferrotartrat und zwar auf Kosten der Weinsäure reducirt, von welcher ein Theil durch den Sauerstoff des zu Oxydul reducirt werdenden Eisenoxydes in flüchtige Produkte, in Kohlensäure und vielleicht auch in Ameisensäure verwandelt wird, wie Soubeiran und Capitaine\*\*) durch Versuche nachgewiesen haben.

Der gewöhnliche Eisenweinstein war nie recht zum innerlichen Gebrauche bestimmt. Man hat ihn zwar früher in Frankreich in Kugel- und auch in Eiform unter dem Namen Boules de Nancy benützt, um ihn mittelst daran befestigter seidener Bändchen oder Schlingen in Wein zu hängen, welcher dann von Bleichsüchtigen und Blutarmen getrunken wurde, allein diese Art der Anwendung hat meines Wissens in Deutschland keine Verbreitung gefunden. Hingegen bereitet man bei uns einen reineren Eisenweinstein durch Digestion von gereinigtem Weinstein mit frisch gefälltem Eisenhydroxyd und Wasser und Eindampfen der filtrirten Flüssigkeit, welcher als Tartarus chalybeatus s. ferratus auch jetzt noch von einigen Aerzten als mildes Eisenmittel innerlich verordnet wird, obwohl an neueren milden Eisenmitteln kein Mangel ist. Die sonst übliche Anwendung des Eisenweinsteins zu Bädern ist aber jetzt ganz ausser Gebrauch gekommen, weil es doch sehr zweifelhaft ist, ob auf diese Art etwas vom Eisen aufgenommen wird, und dasselbe die gewünschte Wirkung auszuüben im Stande ist.

\*) Buchners Repertorium 87, 145.

\*\*) Journ. de Pharm. 25, 737; Liebig's Annalen 34, 204.



**Tartarus natronatus. Seignettesalz.**

S. Bd. I, S. 278.

Das Seignettesalz kann in den pharmaceutischen Laboratorien leicht auf folgende Weise dargestellt werden:

Krystallisirtes kohlen-saures Natron, *3 Theile*, werde in einer geräumigen Porzellanschale übergossen mit reinem Wasser *18 Theilen*.

Man erhitze zum Kochen und trage in die siedende Lösung unter Umrühren mit einem Glasstabe nach und nach ein gepulverten gereinigten Weinstein, fast *4 Theile*, oder so viel, als zur Sättigung erforderlich ist. Hierauf werde unter fortgesetztem Sieden noch etwas krystallisirtes kohlen-saures Natron zugesetzt, damit die Flüssigkeit eine alkalische Reaction annehme. Dann lasse man sie einen Tag lang an einem kühlen Orte stehen, worauf man sie filtrire, zur Krystallisation eindampfe und so lange krystallisiren lasse, als noch Krystalle von verlangter Reinheit erhalten werden. Nachdem die Mutterlauge davon abgegossen ist, wasche man sie schnell mit ein wenig kaltem destillirtem Wasser ab und trockne sie bei sehr mässiger Wärme.

Zur Bereitung dieses Präparates werde das Pulver des krystallisirten gereinigten Weinstens verwendet, weil dasselbe bedeutend billiger ist als der kalkfreie Weinstein. Wenn auch der raffinirte krystallisirte Weinstein oft 10 Procent und darüber weinsauren Kalk beigemengt enthält, so ist es doch sehr leicht, damit ein kalkfreies Seignettesalz zu bereiten, wenn man nach obiger Vorschrift verfährt, wodurch aller weinsaure Kalk in unlöslichen kohlen-sauren Kalk umgesetzt wird. Damit diess sicher geschehe, muss man den Weinstein allmählig in die siedende Sodalösung eintragen und zuletzt für einen kleinen Ueberschuss an kohlen-saurem Natron Sorge tragen, indem man, nachdem alle Soda durch den Weinstein neutralisirt ist, von jener noch so viel in der siedenden Flüssigkeit auflöse, dass diese alkalisch reagire. Damit der im amorphen Zustande herausfallende kohlen-saure Kalk krystallinisch und damit unlöslich werde, lasse man dann die Flüssigkeit wenigstens noch einen Tag lang in der Kälte stehen, bevor man sie filtrirt; man wird sie dann kalkfrei finden. Es ist klar, dass der im Weinstein enthaltene weinsaure Kalk bei der Zersetzung mit kohlen-saurem Natron bloss weinsaures Natron liefert, welches bei der Krystallisation des Seignettesalzes in der Mutterlauge bleibt. Um daher den Theil der Weinsäure, welcher im Weinstein als weinsaurer Kalk vorhanden ist,



ebenfalls in weinsaures Kali-Natron zu verwandeln und mit hin als Seignettesalz zu verwerthen, hat man vorgeschlagen, den weinsauren Kalk halb mit kohlen saurem Natron und zur anderen Hälfte mit kohlen saurem Kali zu zersetzen. Hiezu ist aber erst eine quantitative Bestimmung des im Weinstein enthaltenen weinsauren Kalkes nothwendig, was, wenn man nicht im Grossen arbeitet, umständlich ist. Beim Arbeiten im Kleinen ist aber die Umwandlung aller Weinsäure in das Doppelsalz um so weniger angezeigt, als auch bei diesem eine etwas gefärbte Mutterlauge bleibt, die man am besten dadurch verwerthet, dass man sie mit einer angemessenen Menge Salzsäure mischt, um daraus die Weinsäure als Weinstein auszufällen. Auch aus der grösstentheils aus weinsaurem Natron bestehenden Mutterlauge kann man Weinstein gewinnen, wenn man ihr vor der Zersetzung mit Salzsäure etwas kohlen saures Kali zusetzt. 3 Theile reiner Soda erfordern der Rechnung nach 3,945 Th. reinen Weinstein zur vollkommenen Neutralisation; wenn man also vom kalkhaltigen Weinstein 4 Th. nimmt, so wird man so ziemlich der Neutralität nahe kommen. Aber auch ein Ueberschuss von Weinstein ist nicht von Nachtheil, weil zuletzt doch noch kohlen saures Natron bis zur alkalischen Reaction zugesetzt wird.

Das Seignettesalz bildet bekanntlich grosse farblose durchsichtige, mit 4 bis 16 Seitenflächen versehene rhombische Prismen. Um solche wohlausgebildete Krystalle zu erhalten, dampfe man die Lösung nicht weiter als bis zum Krystallisationspunkte, also so weit ein, dass sich in einem herausgenommenen und auf eine Porzellanfläche gebrachten Tropfen in freier Luft nach und nach Kryställchen zeigen, worauf man die Flüssigkeit so langsam als möglich sich abkühlen lasse. Eine Salzhaute bildet sich beim Eindampfen der Lösung dieses Salzes nicht. Die Molekularformel dafür ist  $C_4H_4KNaO_6 + 4H_2O$ ; von 2 Wasserstoffatomen der Weinsäure ist also hier das eine durch Kalium und das andere durch Natrium ersetzt. Früher betrachtete man das Seignettesalz als ein Doppelsalz, bestehend aus neutralem weinsauren Kali und neutralem weinsauren Natron zu gleichen Molekülen, oder als Weinstein, dessen basisches Hydratwasser durch Natron ersetzt ist. Trotzdem, dass das Salz 4 Mol. Krystallwasser enthält, so verwittert es doch nicht so leicht wie manche andere Natriumsalze mit Krystallwasser, denn beim Liegen an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur zeigt sich daran nur schwache Verwitterung und man muss das Salz bis auf  $130^\circ$  erhitzen, um ihm alles Wasser zu entziehen.

Das Seignettesalz oder Kaliumnatriumtartrat löst sich schon in 1,4 Th. Wasser von mittlerer Temperatur zu einer



neutralen Flüssigkeit, in welcher Essigsäure einen weissen krystallinischen, in überschüssiger Salzsäure und in Natronlauge leicht löslichen Niederschlag von Weinstein erzeugt. Im Wasserbade schmelzen die Krystalle unter theilweisem Verlust des Krystallwassers zu einer farblosen Flüssigkeit; das bei 130° vollkommen entwässerte Salz fangt erst bei 220° an sich zu zersetzen; bei weiterem Erhitzen tritt unter Verbreitung des Geruches nach verbrennendem Weinstein, aber nicht, wie die Pharmakopoe in 2. Ausgabe sagt, nach verbrennendem Zucker Verkohlung ein. Die kohlige Masse liefert durch Auslaugen mit Wasser eine alkalische Flüssigkeit, die beim Verdunsten einen weissen, die Flamme gelb färbenden Rückstand von gleichen Molekülen Kalium- und Natriumcarbonates hinterlässt.

Das Seignettesalz sei frei von Schwefelsäure und bis auf geringe Spuren auch frei von Chlor; die Lösung des Salzes in der zehnfachen Menge Wassers darf nach Zusatz von Salpetersäure und Abfiltriren vom ausgeschiedenen Weinstein durch Baryumnitrat nicht verändert und durch Silbernitrat höchstens schwach opalisirend getrübt werden. Das Salz sei auch metall- und kalkfrei; die wässerige Lösung (1:10) darf weder durch Schwefelammonium oder oxalsaures Ammonium, noch nach dem Ansäuern mit Salzsäure und Entfernung des ausgeschiedenen Weinstens durch Filtration durch Schwefelwasserstoff verändert werden. Die 2. Ausgabe der Pharmakopoe lässt auch auf eine etwaige Verunreinigung mit weinsaurem Ammonium Rücksicht nehmen; beim Erwärmen mit Natronlauge darf das Salz kein Ammoniak entwickeln. Es wird nämlich der Weinstein zur Reinigung von Kalk bisweilen in Ammoniak gelöst und aus dieser Lösung wieder durch Salzsäure gefällt, wobei es leicht vorkommen kann, dass damit auch etwas von dem gleichfalls schwerlöslichen Ammoniumbitartrat niedergeschlagen werde.

Das Seignettesalz wird zu den milder wirkenden salzigen Laxantien gerechnet, aber man wendet es selten allein, sondern meist als Adjuvans zum Infusum Sennae compositum und in Pulverform zum Pulyis aërophorus lavans an.

### Tartarus stibiatus. Brechweinstein.

S. Bd. I, S. 278.

Der Brechweinstein kann nach folgender Vorschrift bereitet werden:

Antimonoxyd, 4 Theile,



gepulverter gereinigter kalkfreier Weinstein,  
*5 Theile,*

werde in einer Porzellanschale übergossen mit  
destillirtem Wasser, *50 Theilen.*

Diese Mischung werde unter öfterem Umrühren mit einem Glasstabe und bisweiliger Ersetzung des verdampften Wassers ein paar Stunden lang der vollen Wärme des Dampfbades ausgesetzt, worauf man die Flüssigkeit filtrire und durch weiteres Eindampfen und nachheriges Abkühlen zur Krystallisation bringe. Die von den gebildeten Krystallen abgegossene Mutterlauge lasse man wieder eindampfen und krystallisiren und diess so lange, als noch reine Krystalle erhalten werden. Diese werden mit ein wenig kaltem Wasser schnell abgewaschen, dann zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und in einem gut verschlossenen Glasgefässe aufbewahrt.

Die Darstellung des zu dieser Bereitung nothwendigen, aber von der Pharmakopoe nicht aufgenommenen Antimonoxydes geschehe auf folgende Weise:

Flüssiges Chlorantimon, *Liquor Stibii chlorati*, dessen Bereitungsweise in der 1. Ausgabe der Pharmakopoe angegeben und in diesem Commentar näher erläutert ist, werde unter Umrühren in die fünfzehnfache Menge Wassers gegossen. Man lasse den entstandenen Niederschlag von Antimonoxychlorid (*Algarotpulver*) sich absetzen, worauf man die darüberstehende Flüssigkeit abgiesse und den Niederschlag durch wiederholtes Uebergiessen mit Wasser und Wiederabgiessen desselben so lange auswasche, bis dasselbe nur mehr schwach sauer reagirt. Dann giesse man den Niederschlag, nachdem der grösste Theil des letzten Waschwassers davon abgegossen ist, mit dem Rest des Wassers in eine Porzellanschale aus und füge zur dünnbreiigen Masse unter Umrühren und gelindem Erwärmen nach und nach so viel von einer Lösung von kohlensaurem Natron, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet und eine bleibende schwach alkalische Reaction eingetreten ist. Nachdem die Mischung noch einige Zeit erwärmt ist, werde das Antimonoxyd auf einem Filtrum gesammelt, mit destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen und getrocknet.

Um 5 Theile Weinstein mit Antimonoxyd zu sättigen, sind von diesem der Rechnung nach nur 3,83 Th. anstatt der in der Praxis genommenen 4 Th. erforderlich. Bei diesem geringen Ueberschusse an Antimonoxyd ist man aber desto sicherer, dass kein Weinstein unverbunden bleibe, besonders wenn die Mischung hinlänglich lang im Dampfbade erwärmt



wird. Eigentliches Kochen ist zur Bildung des Brechweinsteins nicht nothwendig. Man muss zur Darstellung dieses Präparates kalkfreien Weinstein nehmen; bei Gegenwart von weinsaurem Kalk würde sich dieser bei der Krystallisation des Brechweinsteins als Kryställchen ausscheiden, welche die Krystalle des Brechweinsteins verunreinigen würden. Wenn man zur Bereitung des Brechweinsteins ein Antimonoxyd nimmt, dem etwas Antimonsäure oder antimonsaures Antimonoxyd beigemischt ist, so erhält man bisweilen eine Lösung, welche trotz wiederholten Filtrirens nicht klar werden will, sondern immer weiss getrübt durch das Filtrum geht. In diesem Falle muss man die Flüssigkeit zur Trockne verdampfen und den Verdampfungsrückstand von Neuem in Wasser lösen, oder man muss die trübe Lösung mit weissem Fliesspapier schütteln, um sie bei abermaligem Filtriren klar zu erhalten.

Der Brechweinstein krystallisirt in farblosen durchsichtigen Octaëdern des rhombischen Systems, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht einen Theil ihres Krystallwassers verlieren und dadurch weiss und undurchsichtig werden. Damit er aber alles Krystallwasser verliere, muss man ihn im zerriebenen Zustande einige Zeit einer Wärme von  $100^{\circ}$  aussetzen. Die Pharmakopoe erlaubt in 2. Ausgabe, dass der Brechweinstein sowohl als Krystalle als auch als krystallinisches Pulver vorhanden sei, während die 1. Ausgabe ihn nur als Pulver vorrätzig halten liess. Früher betrachtete man dieses Salz als eine Doppelverbindung von neutralem weinsauren Kali mit basisch weinsaurem Antimonoxyd oder als Weinstein, dessen basisches Constitutionswasser durch 1 Molekül Antimonoxyd ersetzt ist. Aber nach jetziger Anschauung wird bei der Bildung des Brechweinsteins 1 Atom Wasserstoff des Weinstein durch das einwerthige Radikal Antimonyl,  $\text{SbO}$ , ersetzt, wesshalb seine Zusammensetzung durch die Formel  $\text{C}_4\text{H}_4\text{K}(\text{SbO})\text{O}_6 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  bezeichnet wird. Da es aber halbe Moleküle nicht gibt, so wird man diese Formel wohl verdoppeln und annehmen müssen, dass im kleinsten Theilchen des Brechweinsteins 1 Mol. Krystallwasser enthalten sei. Im Jahre 1842 ist es mir\*) gelungen, durch Erwärmen einer Lösung von saurem weinsaurem Ammonium mit Antimonoxyd einen dem gewöhnlichen oder Kaliumbrechweinstein isomorphen Ammoniumbrechweinstein darzustellen.

Die Pharmakopoe verlangt in 2. Ausgabe, dass der Brechweinstein in 17 Th. kalten und 3 Th. siedenden Wassers löslich sei. In Weingeist ist er unlöslich, welche Eigenschaft

\*) Buchners Repertorium 78, 320.



benützt wird, den Brechweinstein aus wässriger Lösung mittelst Weingeistes als sehr zartes Pulver zu fällen, indem man die heiss bereitete Lösung unter Umrühren in das doppelte Volumen starken Weingeistes giesst. Das sich ausscheidende feine Pulver ist krystallinisch und besitzt ganz die Zusammensetzung des krystallisirten Salzes. Die Pharmakopoe beschreibt in 2. Auflage den Geschmack der schwach sauer reagirenden Brechweinsteinlösung als widerlich süsslich; in 1. Ausgabe war er als schwach süss, ekelhaft metallisch bezeichnet, aber ich halte es für ganz überflüssig, den Geschmack wahrzunehmen, um die Identität und Güte dieses Präparates festzustellen. Die wässrige Lösung gibt mit Kalkwasser einen weissen, in Essigsäure leicht löslichen, mit Schwefelwasserstoff nach dem Ansäuern mit Salzsäure einen rothbraunen Niederschlag. Von weiteren Eigenschaften des Brechweinsteins hebt die 2. Ausgabe der Pharmakopoe noch hervor, dass er beim Erhitzen verkohlt wird. Hiebei entwickelt sich der dem brenzlichen Weinsteinöle eigenthümliche Geruch. Bei dieser Verkohlung, welche unter Funkensprühen erfolgt, bildet sich auch ein weisser Rauch von Antimonoxyd. Wird der Brechweinstein bei Luftabschluss geglüht, so bildet sich eine pyrophorische Kohle, welche eine Legirung von Kalium und Antimon enthält und beim Befeuchten mit Wasser unter Entwicklung von antimonhaltigem Wasserstoffgas heftig explodirt.

Die 1. Ausgabe der Pharmakopoe hat bei der Prüfung des Brechweinsteins auf etwaige Verunreinigungen mit Schwefelsäure, Chlor, Kalk und Eisen Rücksicht nehmen lassen, was die 2. Ausgabe nicht mehr für nothwendig hält. Diese lässt die Prüfung nur mehr auf Arsenik und zwar auf die Weise vornehmen, dass die ohne Erwärmung bereitete Lösung von 0,5 Grm. Brechweinstein in 10 Grm. Salzsäure mit 2 Tropfen frisch gesättigten Schwefelwasserstoffwassers versetzt werden soll. Selbst nach 4stündigem Stehen dieser Mischung, am Besten im verschlossenen Zustande, darf sie weder gelb gefärbt noch mit solcher Farbe gefällt werden. Diese von Apotheker W. Stromeyer\*) ausgemittelte und von Biltz\*\*) besonders befürwortete Prüfungsmethode gründet sich auf den Unterschied im Verhalten des Schwefelarsens und Schwefelantimons zu offizineller Salzsäure, indem bei Anwendung der oben angegebenen Mengenverhältnisse kein Schwefelantimon ausgefällt, oder, wenn auch bei Zusatz des Schwefelwasserstoffwassers eine momentane Ausscheidung von Schwefelanti-

\*) Vierteljahresschrift f. prakt. Pharm 18, 529.

\*\*) Kritische u. prakt. Notizen zur Pharm. Germ., 254.



mon erfolgen sollte, dieses beim Umschütteln sogleich wieder aufgelöst wird, während bei Gegenwart von Arsen eine bleibende Ausscheidung von in Salzsäure unlöslichem Schwefelarsenik eintritt. Damit aber die Probe sicher gelinge, muss das angegebene Mengenverhältniss genau eingehalten werden, namentlich darf man nicht mehr als 2 Tropfen Schwefelwasserstoffwasser auf 10 Grm. Salzsäure anwenden, weil sonst anfangs zu viel Schwefelantimon ausgeschieden und dieses bei gewöhnlicher Temperatur nur sehr langsam wiedergelöst würde. Die 1. Ausgabe der Pharmakopoe liess die Prüfung des Brechweinsteins auf Arsenik nach der bekannten Methode von Bettendorf ausführen; in reiner Salzsäure gelöst, sollte auf Zusatz einer kleinen Menge Zinnchlorür beim Erwärmen keine Bräunung von metallischem Arsenik eintreten. Allein damit diese Ausmittlung gut gelinge, bedarf es einer concentrirteren Salzsäure als die Pharmakopoe enthält, oder man muss, wenn man keine arsenfreie rauchende Salzsäure bei der Hand hat, die officinelle reine Salzsäure zur Wasserentziehung mit ungefähr  $\frac{1}{2}$  Volumen concentrirter Schwefelsäure mischen, oder concentrirte Zinnchlorürlösung in grösserer Menge anwenden und das Erhitzen länger fortsetzen, um eine kleine Menge Arseniks zur Ausscheidung zu bringen. Die früher häufig benützte Wittstock'sche Arsenikprobe, bestehend im Erhitzen des Brechweinsteins in einem mit Deckel verschlossenen eisernen Löffelchen bis zur vollständigen Verkohlung, leichtem Anhauchen der glimmenden Masse und Wahrnehmung des Geruches, der bei Gegenwart von Arsenik knoblauchartig erscheint, ist, weil zu subjectiv, nun aufgegeben.

Der Brechweinstein wird jetzt viel seltener arzneilich angewendet als früher, wo man ihn für ein unentbehrliches Heilmittel hielt. Als Expectorans wird er in Gaben von 0,005 bis 0,02 Grm., in destillirtem Wasser gelöst, verordnet. Um ihn als Brechmittel wirken zu lassen, genügen für einen Erwachsenen 0,20 Grm. in 70 Grm. destillirten Wassers gelöst. Von diesem Brechtränken lässt man die eine Hälfte auf einmal nehmen und wenn binnen  $\frac{1}{4}$  Stunde kein Erbrechen erfolgt, so lässt man den Rest nachnehmen. Kindern verordnet man den Brechweinstein gewöhnlich als Brechwein, welcher eine Auflösung von 1 Theil Brechweinstein in 250 Th. Xereswein darstellt, und zwar als Brechmittel alle 10 bis 15 Minuten einen Theelöffel voll bis zum Eintritt der Wirkung und als Expectorans zu 10 bis 40 Tropfen. Aeusserlich wird der Brechweinstein in Salbenform verordnet, um Pusteln zu erzeugen, wozu die Pharmakopoe in 2. Ausgabe 1 Theil Brechweinstein als feines Pulver mit 8 Th. Paraffinsalbe mengen lässt. In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe



wurde die maximale Einzelgabe des Brechweinsteins auf 0,2, wie bisher, die maximale Tagesgabe aber nicht mehr auf 1,0, sondern nur auf 0,5 Grm. festgesetzt.

### Terebinthina. Terpenthin.

S. Bd. I, S. 278.

Nach Angabe der Pharmakopoe wird der gemeine Terpenthin von *Pinus Pinaster Aiton* (oder richtiger *Solander*) und anderen Arten der Gattung *Pinus* gewonnen, von welcher nun in 2. Ausgabe der Pharmakopoe *Pinus Laricio Poiret*, die Schwarzföhre (*Pinus nigricans Host*) namentlich aufgeführt wird. Erstere Art ist die Seestrandfichte, auch *Pinus maritima Poiret* genannt, weil sie in der Westhälfte des Mittelmeergebietes bis Portugal und dem Busen von Biscaya einheimisch ist, besonders aber in den westfranzösischen Dünenlandschaften sorgfältig kultivirt wird. Die zweite Art, die Schwarzföhre, hingegen wird in Oesterreich zur Terpenthin- und Harzgewinnung stark benützt.

Der gemeine Terpenthin ist dickflüssig und besitzt einen eigenthümlichen Geruch und bitterlichen Geschmack. Man erhält ihn gewöhnlich trübe, aber mit der Zeit trennt er sich in eine klare braune, etwas fluorescirende Schicht und in einen krystallinischen Absatz, der sich in der Wärme des Wasserbades im Terpenthin wieder klar auflöst; der Terpenthin erscheint dann gelb-bräunlich gefärbt, wird aber bald wieder trübe. Mit dem fünffachen Gewichte Weingeist gibt er eine klare Lösung, welche einen mit Wasser benetzten Streifen Lackmuspapier stark röthet.

Der Terpenthin ist der Hauptsache nach als ein Gemisch von 70 bis 85 Procent Harz und 30 bis 15 Procent Terpenthinöl, gleichsam als eine Auflösung des ersteren in letzterem, zu betrachten. Bei der Behandlung mit Wasser wird von diesem Bitterstoff mit Spuren von Ameisensäure und Bernsteinsäure aufgelöst. Von dem Harze wird mit der Zeit ein Theil krystallinisch und scheidet sich aus dem Terpenthin aus, wodurch dieser trübe und undurchsichtig wird, durch welches Aussehen sich der gewöhnliche Terpenthin vom Lärchenterpenthin unterscheidet. Es darf wohl angenommen werden, dass das im Terpenthin vorhandene amorphe Harz identisch mit dem Hauptbestandtheil des Colophonium, nämlich mit dem Anhydrid der Abietinsäure ist und dass es durch



allmähliche Hydratisirung in das krystallinische Harz, d. h. in die wirkliche Abietinsäure übergeht, worüber bei dem Artikel „Colophonium“ das Nähere nachgelesen werden kann.

Die Anwendung des Terpentines zur Bereitung von Pflastern und Salben ist zu bekannt, als dass hier hierüber noch etwas Weiteres zu sagen wäre.

### Terebinthina laricina. Lärchenterpenthin.

S. Bd. I, S. 279.

Diese vorzügliche Terpenthinsorte ist in die neue Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen worden, vermuthlich desshalb, weil man den gewöhnlichen Terpenthin zur Bereitung der wenigen officinellen Pflaster und Salben, wozu noch Terpenthin gebraucht wird, für genügend hält.

Der Lärchenterpenthin wird besonders im südlichen Tyrol, wo es schöne Lärchenwäldungen gibt, gewonnen. Zu diesem Zwecke werden gegen Ende des Winters die Stämme einen Fuss über dem Boden bis in das Zentrum des Stammes angebohrt, worauf man das Loch mit einem Holzzapfen verstopft, um es erst im Herbst wieder zu öffnen und den inzwischen angesammelten Terpenthin ausfliessen zu lassen. Dann verschliesst man das Loch wieder und öffnet es von Neuem am Anfang des nächsten Frühlings. Es ist klar, dass auf diese Weise aus einem Baume jährlich nicht viel Terpenthin gewonnen wird, aber man hat den Vortheil, so einen Baum viele Jahre auf Terpenthin benützen zu können. Trotzdem ist in neuester Zeit in Südtirol die Terpenthingewinnung durch eine forstpolizeiliche Vorschrift nicht unerheblich eingeschränkt worden, um der Vernichtung der Wälder mehr vorzubeugen, als diess früher geschehen ist.

Der venetianische oder Lärchenterpenthin scheint dieselben Bestandtheile zu enthalten wie der gemeine Terpenthin, allein es bildet sich darin nicht die krystallinische harzige Ausscheidung wie beim gemeinen Terpenthin, wesshalb der Lärchenterpenthin klar bleibt. Vielleicht kommt diess daher, dass das im ätherischen Oel aufgelöste Harz, das Abietinsäureanhydrid in diesem Terpenthin nicht das nöthige Wasser vorfindet, um sich, wie im gemeinen Terpenthin, in die krystallinische Abietinsäure zu verwandeln. Indessen ist es Cailliot\*) gelungen, aus anderen klaren Terpenthinsorten, nämlich aus

\*) Journ. de Pharm. 16, 436; pharm. Centralbl. 1830, 337.



dem Strassburger Terpenthin der Vogesen von *Abies pectinata DC* (*Abies excelsa Link*) und aus dem canadischen Balsam oder Terpenthin von *Abies balsamea Marshall* ein von ihm Abietin genanntes krystallinisches Harz zu erhalten, indem er den harzigen Rückstand von der Destillation mit Wasser in kaltem Alkohol löste, die von einem in kaltem Weingeist unlöslichen Unterharze abfiltrirte Flüssigkeit abdampfte, den trockenen Rückstand mit einer Lösung von kohlensaurem Kali kochend behandelte und die alkalische Flüssigkeit concentrirte, wobei sich eine seifenartige Masse abschied, die nach Trennung der die Abietinsäure als Kalisalz enthaltenden Mutterlauge in Wasser eingerührt wurde, wobei sich das Abietin als krystallinische Masse ausschied. Es ist wohl möglich, dass bei gleicher Behandlung des Lärchenterpenthins auch ein solches krystallinisches Harz erhalten werde.

Bei der Destillation des Lärchenterpenthins mit Wasser erhält man 15 bis höchstens 25 Procent Terpenthinöl. Bei längerem Schütteln mit warmem Wasser werden auch diesem Terpenthin Spuren von Ameisensäure und Bernsteinsäure nebst etwas Bitterstoff entzogen.

## Tincturae. Tinkturen.

S. Bd. I, S. 279.

Für die Tinkturen ist in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe folgende allgemeine Vorschrift enthalten: Die Tinkturen werden, wenn nicht ein anderes Verfahren vorgeschrieben ist, in der Weise bereitet, dass die feingeschnittenen oder gröblich gepulverten Substanzen mit der zum Ausziehen dienenden Flüssigkeit übergossen und in einer verschlossenen Flasche an einem schattigen Orte bei ungefähr 15° unter öfterem Umschütteln eine Woche macerirt werden. Alsdann wird die Flüssigkeit durch Coliren und, erforderlichen Falles, durch Auspressen von dem nicht gelösten Rückstand getrennt und nach dem Absetzen filtrirt. Während des Filtrirens ist eine Verdunstung der Flüssigkeit so viel als möglich zu vermeiden. Die Tinkturen müssen klar abgegeben werden.

Diese Vorschrift ist kurz und gut; sie unterscheidet sich von der in der ersten Ausgabe enthaltenen namentlich dadurch, dass nun die Tinkturen bloss durch Maceration bei gewöhnlicher Temperatur und nicht mehr wie bisher theilweise auch durch Digestion bei 35 bis 40° Wärme bereitet werden sollen.



Das Wirksame wird durch Weingeist wie auch durch Aether schon bei gewöhnlicher Temperatur genügend ausgezogen; von den Stoffen, die bei Digestionswärme löslicher sind, werden manche beim Erkalten der durch Digestion bereiteten Tinkturen theilweise wieder abgeschieden und verursachen dadurch eine Trübung der Tinkturen, was nicht sein soll. Um solche während des Abkühlens trübe gewordene Tinkturen auch klar herzustellen, liess die 1. Ausgabe der Pharmakopoe die weingeistigen Auszüge vor dem Filtriren 24 Stunden lang an dem Orte stehen, an welchem man die Tinkturen aufzubewahren pflegt, was nun bei ausschliesslicher Maceration bei ungefähr 15° nicht mehr nothwendig ist.

### Tinctura Absinthii. Wermuthtinktur.

S. Bd. I, S. 280.

Das Mengeverhältniss des Wermuths zum verdünnten Weingeist ist in der 2. Ausgabe dasselbe geblieben wie bisher, nämlich 1:5, aber die Bereitung geschieht nicht mehr durch Digestion, sondern durch Maceration. Diese Tinktur muss eine dunkelbräunlich-grüne Farbe, sehr bitteren Geschmack und den Geruch des Wermuthkrautes haben.

Hr. Apotheker Sembenini\*) in Verona hat die absorbirende Kraft der Kohle benützt, um eine entfärbte Wermuthtinktur zu bereiten, welche unsere Aufmerksamkeit verdient. 1 Theil Wermuth wird mit einem Gemisch von 1 Theil Alkohol und 4 Theilen Wasser übergossen und nach mehrstündiger Maceration der grösste Theil des Weingeistes abdestillirt. Das gewonnene Destillat wird einstweilen bei Seite gestellt, während man vom Rückstande die Flüssigkeit durch Pressen absondert. Der Pressrückstand wird mit dem gleichen Gewichte Alkohol und der Hälfte Wasser angerührt und nach 24stündiger Maceration ebenfalls durchgepresst. Die vereinigten Auszüge bringt man in einen Destillirapparat, setzt eine angemessene Menge durch verdünnte Salzsäure gereinigter, dann gut ausgewaschener gepulverter Knochenkohle hinzu und destillirt den Weingeist vollständig ab, welches Destillat dem zuerst erhaltenen zugesetzt wird. Der Destillationsrückstand wird sammt dem Kohlenpulver auf ein Colatorium gebracht und, wenn keine Flüssigkeit mehr abtröpfelt, das darauf befindliche Kohlenpulver mit kaltem Wasser abgewaschen, die

\*) Buchners n. Repertorium 8, 280.



ablaufende Flüssigkeit aufgefangen, der Inhalt des Colatoriums aber getrocknet. Zur vereinigten durchgelaufenen Flüssigkeit wird eine neue Menge gereinigter Knochenkohle gesetzt, worauf man einige Tage unter öfterem Umrühren digeriren lässt, dann die Flüssigkeit colirt, das Kohlenpulver wie früher abwäscht und dann trocknet. Die abgelaufene Flüssigkeit wird noch weiter mit Knochenkohle behandelt, bis sie allen Bitterstoff an diese abgegeben hat.

Das gesammte getrocknete Kohlenpulver, welches vermöge seiner absorbirenden Wirkung nur den Bitterstoff der Wermuthauszüge enthält, wird zerrieben, in einen Kolben gebracht und nach und nach mit dem vereinigten Destillat, dem man noch ebensoviel höchstrectificirten Weingeist zugesetzt hat, durch Digestion unter öfterem Umschütteln ausgezogen und zwar in der Art, dass man immer nur einen Theil der weingeistigen Mischung aufgiesst und nach Absonderung desselben eine neue Menge auf das Kohlenpulver bringt, um der Kohle so viel als möglich den aufgenommenen Bitterstoff wieder zu entziehen. Die so erhaltenen sehr bitteren geistigen Auszüge werden, da sie gewöhnlich zu alkoholreich sind, mit so viel destillirtem Wermuthwasser verdünnt, dass die klare aromatische, farblose oder nur wenig gefärbte Mischung ein spec. Gewicht von 0,986 bis 0,972 zeigt.

### Tinctura Aconiti. Eisenhutintur.

S. Bd. I, S. 280.

Sie ist nun bei unverändertem Mengeverhältniss der Aconitknollen zum verdünnten Weingeist nach der neuen Ausgabe durch Maceration darzustellen. Eine Tinktur von braungelber Farbe, ohne hervortretenden Geruch und Geschmack. Es wurde nun die maximale Einzelgabe auf 0,5 und die maximale Tagesgabe auf 2,0 Grm., mithin auf die Hälfte der bisherigen Maximalgaben herabgesetzt.

### Tinctura Aloës. Aloëtintur.

S. Bd. I, S. 280.

Bei unverändertem Mengeverhältniss nunmehr durch Maceration zu bereiten. Sie sei von dunkelgrünlich-brauner Farbe und sehr bitterem Geschmack.



**Tinctura Aloës composita. Zusammengeſetzte  
Aloëtiſtur.**

S. Bd. I, S. 280.

Man hat für gut befunden, in der 2. Auflage in der Zuſammensetzung dieſes alten Mittels den Lärchenschwamm ganz wegzulassen und die Menge der Aloë von 9 auf 6 Theile herabzusetzen. Die nunmehr durch Maceration zu bereitende Tinktur ſei gelblich-rothbraun, von aromatiſchem Geruche nach Safran und Aloë und gewürzhaftem, ſtark bitterem Geſchmacke; mit Waſſer ſoll ſie ſich in allen Verhältniſſen ohne Trübung miſchen laſſen.

**Tinctura amara. Bittere Tiſtur.**

S. Bd. I, S. 281.

Die 2. Ausgabe der Pharmakopoe läßt zur Bereitung dieſer Tinktur bei etwas abgeänderten Mengenverhältniſſen der bisherigen Ingrediencien nun auch noch Pomeranzſchalen nehmen, nämlich 3 Theile Enzianwurzel, 3 Theile Tauſendguldenkraut, 2 Theile Pomeranzſchalen, 1 Theil unreifer Pomeranzen und 1 Theil Zittwerwurzel mit 50 Theilen verdünnten Weingeiſtes durch Maceration ausziehen. Die auf dieſe Weiſe bereitete Tinktur ſei von grünlich-brauner Farbe, aromatiſchem Geruche und bitterem, gewürzhaftem Geſchmacke.

**Tinctura Arnicae. Arnicatiſtur.**

S. Bd. I, S. 281.

Wie bisher mit 1 Theil Arnicablüthen und 10 Th. verdünnten Weingeiſtes, aber nur durch Maceration zu bereiten. Eine Tinktur von bräunlichgelber Farbe, bitterlichem Geſchmacke und dem Geruche der Arnicablüthen.

**Tinctura aromatica. Aromatiſche Tiſtur.**

S. Bd. I, S. 281.

Die Reviſoren der Pharmakopoe haben geglaubt, im Mengenverhältniſſ der zur Bereitung dieſer Tinktur dienenden



Ingredienzien einige Veränderung vornehmen zu sollen. Es wurde die Menge des Zimmts von 4 auf 5 Theile und diejenige des Ingwers von 1 auf 2 Th. vermehrt, auch sind nun die Kardamomen sammt den Fruchtkapseln zu verwenden. Die jetzt durch Maceration zu bereitende Tinktur sei von braunrother Farbe und kräftig gewürzhaftem Geruche und Geschmacke.

**Tinctura aromatica acida. Saure aromatische  
Tinktur.**

S. Bd. I, S. 282.

Diese Tinktur ist bei der Revision der Pharmakopoe aus der Liste der officinellen Mittel gestrichen und desshalb nicht in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden.

**Tinctura Asae foetidae. Stinkasanttinktur.**

S. Bd. I, S. 282.

Nun durch Maceration von 1 Th. Stinkasant mit 5 Th. Weingeist zu bereiten. Sie sei von gelblich-braunrother Farbe.

**Tinctura Aurantii Corticis. Pomeranzenschalen-  
Tinktur.**

S. Bd. I, S. 282.

1 Theil Pomeranzenschalen mit 5 Th. verdünnten Weingeistes maceriren zu lassen. Von röthlich-gelbbrauner Farbe und dem Geruche und Geschmacke der Pomeranzenschale.

**Tinctura Belladonnae. Belladonnatinktur.**

S. Bd. I, S. 282.

Die Belladonnatinktur ist in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr enthalten.



**Tinctura Benzoës. Benzoëtinktur.**

S. Bd. I, S. 283.

Aus 1 Th. Benzoë mit 5 Th. Weingeist durch Maceration zu bereiten. Von röthlich-braungelber Farbe und benzoëartigem Geruche. Mit Wasser giebt sie eine milchähnliche, stark sauer reagirende Mischung.

**Tinctura Calami. Kalmustinktur.**

S. Bd. I, S. 283.

Aus 1 Th. ungeschälter Kalmuswurzel mit 5 Th. verdünnten Weingeistes durch Maceration darzustellen. Bräunlichgelb, vom Geruche der Wurzel und bitter gewürzhaftem brennendem Geschmacke.

**Tinctura Cannabis indicae. Indisch-Hanfinktur.**

S. Bd. I, S. 283.

Wie bisher durch Auflösung von 1 Th. Indisch-Hanfextraktes in 19 Th. Weingeist zu bereiten. Diese Flüssigkeit ist nicht grünlich, wie es in der 1. Ausgabe heisst, sondern dunkelgrün, von eigenthümlich narkotischem Geruche und bitterlichem Geschmacke. Diese Tinktur wird schon durch eine geringe Menge Wasser getrübt und gibt mit dem gleichen Volumen Wasser eine milchige Flüssigkeit, aus der sich bald reichlich Harz ausscheidet.

**Tinctura Cantharidum. Spanischfliegentinktur**

S. Bd. I, S. 283.

Die 2. Auflage der Pharmakopoe hat die bisherige Vorschrift zur Bereitung dieser Tinktur unverändert beibehalten. Sie ist von grünlichgelber Farbe, brennendem Geschmacke und dem Geruche der Canthariden.



**Tinctura Capsici. Spanischpfeffertinktur.**

S. Bd. I, S. 284.

Auch diese Tinktur soll fortan nach unveränderter Vorschrift bereitet werden. Sie ist röthlichgelb, von brennend scharfem Geschmacke und ohne besonderen Geruch.

**Tinctura Cascarillae. Kasfarilltinktur.**

S. Bd. I, S. 284.

Von dieser Tinktur wird schon lange kein Gebrauch mehr gemacht; sie ist daher nicht mehr in die neue Ausgabe aufgenommen worden.

**Tinctura Castorei Canadensis. Tinktur aus  
Canadischem Bibergeil.**

S. Bd. I, S. 284.

Nach unveränderter Vorschrift auch fernerhin zu bereiten. Sie sei von dunkelrothbrauner Farbe und kräftigem Geruche nach Bibergeil; mit dem 4- bis 5fachen Volumen Wasser eine milchartige, lehmfarbene Flüssigkeit gebend, aus der sich beim Durchschütteln reichlich Harz abscheidet, während die Flüssigkeit selbst fast farblos und klar wird.

**Tinctura Castorei Sibirici. Tinktur aus Sibiri-  
schem Bibergeil.**

S. Bd. I, S. 284.

Da das sibirische Castoreum neben dem canadischen keine Stelle in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe mehr gefunden hat, so konnte auch die daraus bereitete Tinktur nicht mehr in dieselbe aufgenommen werden.



**Tinctura Catechu. Katchutinktur.**

S. Bd. I, S. 285.

Aus 1 Th. Katchu mit 5 Th. verdünnten Weingeistes durch Maceration zu bereiten. Eine Tinktur von dunkelrothbrauner Farbe, nur in dünner Schicht durchsichtig, ohne hervortretenden Geruch und von sehr adstringirendem Geschmacke. Sie reagirt sauer und wird durch Eisenchlorid schmutzig grün, durch Erhitzen mit etwas Kaliumchromat dunkelfirsichroth gefärbt.

**Tinctura Chinae. Chinatinktur.**

S. Bd. I, S. 285.

Durch Maceration zu bereiten aus 1 Th. Chinarinde mit 5 Th. verdünnten Weingeistes. Von rothbrauner Farbe und stark bitterem Geschmacke.

**Tinctura Chinae composita. Zusammengekochte  
Chinatinktur.**

S. Bd. I, S. 285.

Nach sonst unveränderter Vorschrift nun durch Maceration zu bereiten. Von rothbrauner Farbe, gewürzhaftem, stark bitterem Geschmacke und dem Geruche nach Zimmt und Pomeranzenschale.

**Tinctura Chinoidini. Chinoidintinktur.**

S. Bd. I, S. 285.

Bei sonst gleich gebliebener Bereitung muss nun anstatt des starken Weingeistes verdünnter Weingeist zur Auflösung des salzsauren Chinoidins genommen werden, was zweckmässig ist. Die filtrirte Auflösung ist von dunkelbrauner Farbe, nur in dünner Schicht durchsichtig, von stark bitterem Geschmacke,



ohne hervortretenden Geruch. Wird sie mit dem gleichen Volumen Wasser und ebensoviel Ammoniak vermischt, so wird das Chinoidin ausgeschieden und bleibt die Flüssigkeit gelblich gefärbt.

### **Tinctura Cinnamomi. Zimmttinktur.**

S. Bd. I, S. 286.

Durch Maceration zu bereiten aus 1 Th. chinesischen Zimmts mit 5 Th. verdünnten Weingeistes. Eine Tinktur von rothbrauner Farbe und süßlich gewürzhaftem, etwas herbem Zimmtgeschmacke.

### **Tinctura Colehici. Zeitlojentinktur.**

S. Bd. I, S. 286.

Aus 1 Th. Zeitlosensamen mit 10 Th. verdünnten Weingeistes durch Maceration zu bereiten. Von gelber Farbe und bitterem Geschmacke, ohne hervortretenden Geruch. Maximale Einzelgabe 2,0 und maximale Tagesgabe 6,0 Grm. wie bisher.

### **Tinctura Colocynthis. Koloquintentinktur.**

S. Bd. I, S. 286.

Zur Bereitung dieser Tinktur müssen nun die Koloquinten sammt den Samen genommen werden, wodurch die Tinktur minder wirksam wird. 1 Th. Koloquinten ist wie bisher mit 10 Th. Weingeist maceriren zu lassen. Sie sei von gelber Farbe und sehr bitterem Geschmacke, ohne besonderen Geruch. Maximale Einzelgabe 1,0 und maximale Tagesgabe 3,0 Grm. wie bisher.

### **Tinctura Croci. Safrantinktur.**

S. Bd. I, S. 286.

Zu bereiten durch Maceration aus 1 Th. Safran und 10 Th. verdünnten Weingeistes wie bisher. Von dunkel pomeranzen-gelber Farbe, vom Geruche und Geschmacke des Safrans.



### Tinctura Digitalis. Fingerhutttinktur.

S. Bd. I, S. 287.

Diese Tinktur muss nun aus 1 Th. getrockneter Fingerhutblätter durch Maceration mit 10 Th. verdünnten Weingeistes bereitet werden. Von dunkelgrüner Farbe, dem Geruche der Blätter und bitterem Geschmacke. Die maximale Einzelgabe ist nun von 2,0 auf 1,5 und die maximale Tagesgabe von 6,0 auf 5,0 Grm. herabgesetzt.

### Tinctura Digitalis aetherea. Aetherische Fingerhutttinktur.

S. Bd. I, S. 287.

Neben der weingeistigen Tinktur ein überflüssiges Präparat, welches mit Recht nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen wurde.

### Tinctura Euphorbii. Euphorbiumtinktur.

S. Bd. I, S. 287.

Da diese Tinktur nicht gebraucht wird, so ist sie in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen worden.

### Tinctura Ferri acetici aetherea. Aetherische essigsaure Eisentinktur.

S. Bd. I, S. 287.

Aus Vorliebe für das Dezimalsystem wurden für die 2. Auflage die bisherigen Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile dahin abgeändert, dass nun 80 Th. Eisenacetatlösung unter möglichster Vermeidung der Erwärmung mit 12 Th. Weingeist und 8 Essigäther gemischt werden sollen. Klare, dunkelbraunrothe, nur in dünner Schicht durchsichtige,



nach Essigäther riechende Flüssigkeit, von säuerlich-zusammenziehendem, herbem Geschmacke, welche in allen Verhältnissen mit Wasser ohne Trübung sich mischen lässt. Das spec. Gewicht der jetzigen Tinktur ist 1,044 bis 1,046 (bisher 1,065). Sie enthält nun 4 oder richtiger gegen 4 Procent Eisen, während sie bisher gegen 6 Procent oder nahezu  $\frac{1}{3}$  mehr vom Eisen enthalten musste. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

### **Tinctura Ferri chlorati. Chloreisentinktur.**

S. Bd. I, S. 288.

Diese Tinktur, welche eine mit 1 Th. Salzsäure angesäuerte Lösung von 25 Th. frisch bereiteten Eisenchlorürs in 225 Th. verdünnten Weingeistes war, ist in der neuen Ausgabe, worin auch das Eisenchlorür selbst keine Aufnahme mehr gefunden hat, weggeblieben.

### **Tinctura Ferri chlorata aetherea. Aetherisch Chloreisentinktur.**

S. Bd. I, S. 288.

Dieses jetzt wenig mehr gebräuchliche Eisenmittel musste nach Vorschrift der 1. Ausgabe der Pharmakopoe durch Mischung von 1 Th. flüssigen Eisenchlorides mit 15 Procent Eisen mit 14 Th. Aetherweingeist, bestehend aus 3,5 Th. Aether und 10,5 Th. Weingeist, bereitet werden. In der neuen Ausgabe ist diese Mischung durch eine solche von 1 Th. Eisenchloridlösung mit nur 10 Proc. Eisen, 2 Th. Aether und 7 Th. Weingeist ersetzt worden. Demnach wurde bei unverändertem Gehalt an Eisen und Weingeist die Menge des Aethers etwas vermindert.

Diese Mischung wird dann in weissen oder vielmehr farblosen, nicht ganz gefüllten, gut verkorkten Flaschen, wie bisher, den Sonnenstrahlen ausgesetzt, bis sie völlig entfärbt ist. Alsdann werden die Flaschen an einen schattigen Ort gebracht und bisweilen geöffnet, bis der Inhalt wieder eine gelbe Farbe angenommen hat. Bei dem geringen Bedarfe an dieser Tinktur wird es genügen, wenn man zur Vollführung des Bleich-



prozesses und zur Aufbewahrung anstatt der Flaschen nur Fläschchen von 50 bis 60 Cem. Rauminhalt und von starkem Glase nimmt. Dieselben werden höchstens nur zu bis  $\frac{3}{4}$  gefüllt und dann sehr gut verkorkt. Korkstöpsel schliessen dichter als Glasstöpsel, welche bei der bedeutenden Spannung des Aetherdampfes in der Sonnenwärme leicht herausgeschleudert werden können, wenn sie nicht festgebunden werden. Da aber der Kork etwas Gerbsäure enthält, wodurch sie unter Schwärzung etwas Eisen aufnehmen können, so empfiehlt es sich, die Stöpsel durch Maceration in Weingeist oberflächlich von ihrem Gerbstoff zu befreien.

Das Bleichen der ätherischen Chloreisentinktur beruht darauf, dass unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen das Eisenchlorid unter Abgabe von  $\frac{1}{3}$  seines Chlors zu Eisenchlorür reducirt wird, welches sich bisweilen in fast farblosen Krystallen abscheidet. Das freiwerdende Chlor wirft sich zunächst auf den Alkohol, welcher unter Entziehung von Wasserstoff und unter Bildung von Chlorwasserstoff in Aldehyd umgewandelt wird. Das Präparat besitzt desshalb ausser dem Geruche nach Aether unverkennbar auch einen Geruch nach Aldehyd. Es ist übrigens möglich, dass bei dieser Einwirkung auch etwas Chloräthyl und flüchtige gechlorte Substitutionsprodukte entstehen, worüber es indessen an einer genaueren Untersuchung fehlt. Kommt die gebleichte Flüssigkeit durch öfteres Oeffnen des Fläschchens mit dem Sauerstoffe der Luft in Berührung, so wird ein Theil des gebildeten Eisenchlorides in Eisenoxychlorid umgewandelt, welches mit Hülfe der gebildeten Salzsäure gelöst bleibt und der Flüssigkeit wieder eine gelbe Farbe ertheilt, welche die Pharmakopoe dem Präparate gleich nach seiner Bleichung wieder geben lässt, damit es unabhängig von der Zeit der Aufbewahrung immer von gleicher Farbe dispensirt werde.

Die ätherische Chloreisentinktur ist eine klare, gelbe Flüssigkeit von ätherischem Geruche und brennendem, zugleich eisenartigem Geschmack, welche mit Wasser verdünnt durch die Reagentien die Gegenwart sowohl eines Ferri- als auch eines Ferrosalzes zu erkennen gibt, mithin durch Ferrocyankalium und durch Ferricyanikalium blau und durch Ammoniak unter Ausscheidung von Eisenoxyduloxyd schwarz gefällt wird. Durch Silbernitrat entsteht darin ein weisser Niederschlag von Chlorsilber. Die Tinktur muss ein spec. Gewicht von 0,850 bis 0,854 haben und 1 Proc. Eisen enthalten.

Diese Tinktur kann tropfenweise in solchen Fällen benützt werden, in welchen die Anwendung des Eisens und des Aethers gleichzeitig indicirt ist.



**Tinctura Ferri pomata. Apfelsaure Eisentinktur.**

S. Bd. I, S. 288.

Dieses milde, von den Aerzten noch immer gern verordnete Eisenmittel wird auch nach Vorschrift der 2. Ausgabe wie bisher durch Auflösung von 1 Th. äpfelsauren Eisenextraktes in 9 Th. weingeistigen Zimmtwassers und Filtriren der Lösung bereitet. Diese Lösung stellt eine schwarzbraune Flüssigkeit von Zimmtgeruch und mildem Eisengeschmacke dar, welche sich mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischen lässt.

**Tinctura Formicarum. Ameisentinktur.**

S. Bd. I, S. 289.

Diese Tinktur, welche durch Digestion von 2 Th. frischer, von Unreinigkeiten befreiter und zerriebener Ameisen mit 3 Th. Weingeist bereitet werden soll, enthält mehr Ameisensäure als der Ameisenspirit und wirkt desshalb, auf die Haut eingerieben, reizender als dieser, aber trotzdem haben unsere Aerzte nie davon Gebrauch gemacht, wesshalb er nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden ist. Die nach bisheriger Vorschrift bereitete Tinktur schmeckt und reagirt stark sauer und gibt mit Bleiessig einen reichlichen krystallinischen Niederschlag von ameisensaurem Blei.

**Tinctura Gallarum. Galläpfeltinktur.**

S. Bd. I, S. 289.

Aus 1 Th. Galläpfel mit 5 Th. verdünnten Weingeistes jetzt durch Maceration zu bereiten. Von gelblichbrauner Farbe und stark zusammenziehendem, herbem Geschmacke. Diese Tinktur reagirt wegen der darin aufgelösten Gerbsäure sauer, ist mit Wasser in allen Verhältnissen ohne Trübung mischbar und wird durch Eisenoxydsalze blauschwarz gefällt.

**Tinctura Gentianae. Enziantinktur.**

S. Bd. I, S. 289.

Nun durch Maceration zu bereiten aus 1 Th. Enzianwurzel mit 5 Th. verdünnten Weingeistes. Von gelblich-braunrother



Farbe, stark bitterem Geschmacke und dem Geruche der Wurzel.

### **Tinctura Guajaci. Guajak tinktur.**

S. Bd. I, S. 289.

Da diese Auflösung von 1 Theile Guajakharz in 5 Th. Weingeist als Heilmittel nicht mehr benützt wird, so hat sie keine Aufnahme mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe gefunden. Bisweilen braucht man damit getränkte Papierstreifen, sogenanntes Guajakpapier, als chemisches Reagens, z. B. zum Nachweis der Blausäure, durch deren Dampf ein solches Papier schön blau gefärbt wird, wenn es zuvor mit einer verdünnten Kupfersulfatlösung befeuchtet worden ist.

### **Tinctura Guajaci ammoniata. Ammoniakalische Guajak tinktur.**

S. Bd. I, S. 290.

Auch diese Tinktur wird schon lange nicht mehr gebraucht, wesshalb sie auch nicht mehr in die neue Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen wurde.

### **Tinctura Hellebori viridis. Nieswurzel tinktur.**

S. Bd. I, S. 290.

Diese Tinktur ist mit Radix Hellebori viridis aus der Liste der officinellen Mittel gestrichen und nicht mehr in die 2. Auflage der Pharmakopoe aufgenommen worden.

### **Tinctura Jodi. Jod tinktur.**

S. Bd. I, S. 290.

Die Jod tinktur soll wie bisher so auch ferner durch Auflösen von 1 Theil zerriebenen Jodes in 10 Th. Weingeist und zwar ohne Erwärmung in einer mit Glasstöpsel verschlossenen



Flasche bereitet werden. Sie stelle eine dunkelrothbraune, nach Jod riechende, in der Wärme ohne Rückstand sich verflüchtigende Flüssigkeit von 0,895 bis 0,898 spec. Gew. dar. 2 Grm. Jodtinktur müssen nach Zusatz von 25 Ccm. Wasser, 0,5 Grm. Jodkalium und etwas Stärkelösung 13,8 bis 14,3 Ccm.  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung zur Bindung des Jodes verbrauchen. In der 2. Ausgabe wurde die maximale Einzelgabe von 0,3 auf 0,2 und die maximale Tagesgabe von 1,2 auf 1,0 Grm. herabgesetzt. Uebrigens wird die Jodtinktur in der Regel innerlich nicht angewendet und wenn auch solche Anwendung indicirt wäre, fragt es sich, ob hiezu eine wässerige Jodtinktur, d. h. eine Auflösung von Jod in Jodkaliumlösung nicht den Vorzug verdiente?

### Tinctura Jodi decolorata. Farblose Jodtinktur.

S. Bd. I, S. 291.

Giebt es eine farblose Jodtinktur? Gewiss nicht, denn zu den wesentlichen Eigenschaften des Jodes gehört das Gefärbtsein und sich in Weingeist mit rothbrauner Farbe aufzulösen. Wenn eine solche Auflösung des Jodes durch unterschwefligsaures Natron oder durch irgend ein anderes Agens entfärbt wird, so wird das Jod in eine Jodverbindung verwandelt, es hört auf, freies Jod zu sein und wie freies Jod zu wirken; die farblose Jodtinktur der Pharmakopoe, welche aber nicht mehr in die 2. Ausgabe übergegangen ist, muss daher eine andere Wirkung haben als die eigentliche Jodtinktur.

Nach Vorschrift der Pharmakopoe sollen zur Bereitung dieser sonderbaren Mischung 10 Theile Jod und 10 Theile unterschwefligsauren Natrons mit 10 Th. destillirten Wassers bei gelinder Wärme unter bisweiligem Umschütteln bis zur vollzogenen Auflösung digerirt werden, dann werden 16 Theile weingeistiger Aetzammoniakflüssigkeit hinzugegossen, worauf man der einige Minuten lang geschüttelten Mischung noch 75 Th. Weingeist hinzusetzt. Die Mischung bleibe 3 Tage lang an einem kühlen Orte hingestellt, hierauf werde sie filtrirt.

Woraus besteht nun diese farblose, eigenthümlich und schwach nach Ammoniak riechende Flüssigkeit? Bekanntlich entstehen bei der Wechselwirkung von 2 Atomen Jod (254) und 2 Molekülen unterschwefligsauren Natrons (496) 2 Mol. Jodnatrium und 1 Mol. tetrathionsauren Natrons nebst 10 Mol. Wasser. Nun wird aber bei dem in der Pharmakopoe vorge-



schriebenen Mengenverhältniss ungefähr nur die Hälfte der Jodmenge in Jodnatrium verwandelt, während die andere Hälfte frei bleibt, denn 10 Theile Jod beanspruchen 19,527 Th., also fast die doppelte Menge von dem vorgeschriebenen Quantum an unterschwefligsaurem Natron. Um nun die zweite Hälfte Jodes auch zu binden, lässt die Pharmakopoe weingeistige Aetzammoniakflüssigkeit zur Mischung setzen, wodurch Jodammonium und jodsaures Ammonium gebildet werden. Durch den zuletzt zugesetzten Weingeistzusatz wird der grössere Theil des gebildeten tetrathionsauren Natrons nebst etwas jodsaurem Natron ausgeschieden; in der weingeistigen Mischung bleibt alles gebildete Jodnatrium und Jodammonium gelöst, welche beiden Jodverbindungen das Wirksame dieser entfärbten Jodtinktur bilden. Da aber deutsche Aerzte von dieser Mischung keinen Gebrauch machen, so ist dieselbe, wie schon oben erwähnt, nicht mehr in die zweite Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden.

### Tinctura Ipecacuanhae. Ipecacuanhatinktur.

S. Bd. I, S. 291.

Aus 1 Theil Ipecacuanha und 10 Th. verdünnten Weingeistes nun durch Maceration zu bereiten. Von röthlichbrauner Farbe und bitterlichem Geschmacke.

### Tinctura Kino. Kinotinktur.

S. Bd. I, S. 291.

Sie ist mit dem Kino aus der Reihe der officinellen Mittel gestrichen und nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen worden.

### Tinctura Lobeliae. Lobeliatinktur.

S. Bd. I, S. 292.

Sie muss aus 1 Theil Lobeliakraut mit 10 Theilen verdünnten Weingeistes nun durch Maceration bereitet werden. Von braungrüner Farbe, wenig hervortretendem Geruche und



widerlich kratzendem Geschmacke. Es wurde nun die maximale Einzelgabe dieser Tinktur auf 1,0 und die maximale Tagesgabe auf 5,0 Grm. festgesetzt.

Wenn man von der Lobelia gegen krampfhaftes Asthma, Keuchhusten und Lungenkatarrh Anwendung machen will, eignet sich hiezu die Tinktur am besten. Man giebt sie, mit Wasser verdünnt, zu 10 bis 20 Tropfen.

### **Tinctura Macidis. Macistinktur.**

S. Bd. I, S. 292.

Sie ist, weil nicht mehr gebräuchlich, nicht mehr in die 2. Ausgabe aufgenommen worden.

### **Tinctura Moschi. Moschustinktur.**

S. Bd. I, S. 292.

Die bisherige Vorschrift zur Bereitung dieser Tinktur ist unverändert in die zweite Ausgabe der Pharmakopoe übergegangen, nur muss jetzt der Moschus vor dem Gebrauche über Schwefelsäure getrocknet werden, bis er keinen Gewichtsverlust mehr erleidet. Die Tinktur sei von röthlichbrauner Farbe und kräftigem, durchdringendem Moschusgeruche; mit Wasser ohne Trübung mischbar.

### **Tinctura Myrrhae. Myrrhentinktur.**

S. Bd. I, S. 292.

Sie ist nach bisheriger Vorschrift aus 1 Theile Myrrhe und 5 Th. Weingeist, aber durch Maceration zu bereiten. Auch muss nun die Myrrhe feingepulvert und nicht grob gepulvert wie bisher angewendet werden. Von röthlichgelber Farbe, vom Geruche der Myrrhe und bitterem, brennend gewürzhaftem Geschmacke. Durch Wasser wird die Myrrhentinktur milchig getrübt.



### Tinctura Opii benzoica. Benzoësäurehaltige Opiumtinktur.

S. Bd. I, S. 293.

In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist bei sonst unveränderter Vorschrift der Gehalt an Anisöl auf die Hälfte herabgesetzt. Diese Tinktur ist von bräunlichgelber Farbe, nach Anisöl und Kampfer riechend, von kräftig gewürzhaftem, süßlichem Geschmack und saurer Reaction. Sie enthält in 100 Grm. das Lösliche aus 0,5 Grm. Opium, annähernd 0,05 Morphin.

### Tinctura Opii crocata. Safranhaltige Opiumtinktur.

S. Bd. I, S. 293.

Diese Tinktur war früher allgemein eine weinige, zu deren Bereitung zuerst Malagawein und später Xereswein genommen wurde. Die Revisoren der Pharmakopoe haben nun für gut befunden, den Wein durch eine Mischung von gleichen Theilen verdünnten Weingeistes und Wassers zu ersetzen, was denn auch angenommen wurde. Nach jetziger Vorschrift ist die safranhaltige Opiumtinktur durch Maceration zu bereiten aus 30 Th. gepulverten Opiums, 10 Th. Safran, 2 Th. Gewürznelken und 2 Th. Zimmt mit 150 Th. verdünnten Weingeistes und 150 Th. Wasser. Die so bereitete Tinktur ist von dunkelgelbrother Farbe, in der Verdünnung rein gelb, vom Geruche des Safrans, von bitterem Geschmacke und von 0,980 bis 0,984 spec. Gewichte. Sie enthält in 100 Grm. nahezu das Lösliche aus 10 Grm. Opium oder annähernd 1 Grm. Morphin.

Zur Ermittlung des Opiumgehaltes werden 40 Grm. dieser Tinktur mit 10 Grm. Aether und 1 Grm. Ammoniak in ein Glas gewogen, welches nach kräftigem Durchschütteln verschlossen und während 12 Stunden bei 10 bis 15° unter öfterem Umschütteln hingestellt bleibt. Der Inhalt des Glases wird alsdann auf ein kleines, 80 mm im Durchmesser haltendes, (nach vorherigem Austrocknen) tarirtes Filter gebracht; die nach dem Abfließen der Flüssigkeit zurückbleibenden Morphinkrystalle werden zweimal mit einer Mischung aus 2 Grm. verdünnten Weingeistes, 2 Grm. Wasser und 2 Grm. Aether abgospült und mit dem Filter bei 100° getrocknet. Das Gewicht des so erhaltenen Morphins darf nicht unter 0,38 Grm. betragen.

Die Pharmakopoe hat auch in 2. Ausgabe als maximale Einzelgabe 1,5 und als maximale Tagesgabe 5,0 Grm. beibehalten.



**Tinctura Opii simplex. Einfache Opiumtinktur.**

S. Bd. I, S. 294.

Nach der 2. Ausgabe zu bereiten aus 1 Th. gepulverten Opiums durch Maceration mit 5 Th. verdünnten Weingeistes und 5 Th. Wasser. Es kommen also jetzt auf 4 Th. Opiumpulver je 20 Th. verdünnten Weingeistes und Wasser anstatt der bisherigen 19 Theile. Eine Tinktur von röthlichbrauner Farbe, dem Geruche des Opiums und bitterem Geschmack. Spec. Gew. 0,974 bis 0,978. Sie enthält in 100 Grm. nahezu das Lösliche aus 10 Grm. Opium oder annähernd 1 Grm. Morphin, 40 Grm. dürfen, nach dem bei Tinctura Opii crocata (s. oben) angegebenen Verfahren geprüft, nicht unter 0,38 Grm. Morphin geben. Es ist die bisherige maximale Einzelgabe auf 1,5 und die maximale Tagesgabe auf 5,0 Grm. festgesetzt geblieben.

**Tinctura Pimpinellae. Bibernelltinktur.**

S. Bd. I, S. 294.

Aus 1 Theil Bibernellwurzel durch Maceration mit 5 Th. verdünnten Weingeistes zu bereiten. Eine Tinktur von bräunlichgelber Farbe, vom Geruche der Wurzel und widerlichem kratzenden Geschmacke.

**Tinctura Pini composita. Holztinktur.**

S. Bd. I, S. 294.

Diese Tinktur ist schon lange obsolet und daher in die 2. Ausgabe der Pharmacopoe nicht mehr aufgenommen worden.

**Tinctura Ratanhae. Ratanhiatinktur.**

S. Bd. I, S. 295.

Zu bereiten aus 1 Theil Ratanhiawurzel durch Maceration mit 5 Th. verdünnten Weingeistes. Von dunkelweinrother



Farbe, in der Verdünnung himbeerroth, ohne Geruch, von stark zusammenziehendem, herbem Geschmacke.

### Tinctura Resinae Jalapae. Jalapenharztinktur.

S. Bd. I, S. 295.

Diese Lösung des Jalapenharzes in der zehnfachen Menge Weingeistes hat in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe keinen Platz mehr gefunden. Offenbar sollte damit gesagt sein, dass die Tinktur zur Anwendung des Jalapenharzes keine passende Arzneiform sei und dass hiezu die Jalapenseife als Pillen vollkommen genüge.

### Tinctura Rhei aquosa. Wässrige Rhabarbertinktur.

S. Bd. I, S. 295.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser Tinktur rührt von Hrn. Hofapotheker Eduard Fischer\*) in Dresden her. Sie hat sich wegen der Haltbarkeit des Produktes als so vorzüglich erwiesen, dass sie nur unerheblich verändert in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe übergegangen ist. Die Veränderung besteht nur darin, dass nun anstatt 850 Theilen 900 Th. Wasser und anstatt 100 Th. nur 90 Th. Weingeist aufgegossen werden müssen und dass nicht der ganzen durch gelindes Auspressen erhaltenen Colatur, sondern je 850 Th. derselben 150 Th. weingeistigen Zimmtwassers zuzumischen sind. Von dunkelrothbrauner Farbe, nur in dünnen Schichten durchsichtig, mit Wasser ohne Trübung mischbar, vom Geruche und Geschmacke der Rhabarber.

### Tinctura Rhei vinosa. Weinige Rhabarbertinktur.

S. Bd. I, S. 296.

Auch diese Tinktur hat in der Bereitung bei ihrem Uebergang in die 2. Auflage nur eine unbedeutende Veränderung erlitten, indem in der filtrirten Tinktur der siebente Gewichtstheil

\*) Archiv d. Pharm. 198, 158; Buchners n. Repertorium 21, 54.



theil Zucker aufzulösen ist, während die bisherige Zucker-  
menge nahezu  $\frac{1}{8}$  betrug; auch dürfen nun die Kardamomen  
samt den Kapseln hiezu verwendet werden. Eine Tinktur  
von gelbbrauner, durch Alkali in Braunroth übergehender  
Farbe, vom Geruche der Kardamomen und süßem, gewürz-  
haftem Geschmache, welche sich unter kaum bemerkbarer  
Trübung mit Wasser mischen lässt.

### **Tinctura Scillae. Meerzwiebeltinktur.**

S. Bd. I, S. 296.

Nun durch Maceration aus 1 Theile (getrockneter) Meer-  
zwiebel mit 5 Th. verdünnten Weingeistes zu bereiten. Von  
gelber Farbe, schwachem Geruche und widerlich bitterem  
Geschmache.

### **Tinctura Scillae kalina. Kalihaltige Meerzwiebel- tinktur.**

S. Bd. I, S. 296.

Sie wird schon lange nicht mehr gebraucht, wesshalb sie  
in die 2. Ausgabe nicht mehr aufgenommen wurde.

### **Tinctura Secalis cornuti. Mutterkorntinktur.**

S. Bd. I, S. 297.

Diese Tinktur ist neben dem entölten Mutterkornpulver  
und dem Mutterkornextrakte ein überflüssiges Präparat und  
ist desshalb aus der Reihe der in die 2. Ausgabe aufgenom-  
menen Heilmittel gestrichen worden.

### **Tinctura Spilanthis composita. Paratinktur.**

S. Bd. I, S. 297.

Diese vor einiger Zeit als ein Mittel gegen Zahnschmerz



empfohlene Tinktur wird jetzt nicht mehr benützt und ist daher nicht mehr in die 2. Ausgabe übergegangen.

### **Tinctura Stramonii. Stechapfelsamentinktur.**

S. Bd. I, S. 297.

Diese Tinktur ist, weil nicht mehr gebräuchlich, auch nicht mehr in die 2. Ausgabe übergegangen.

### **Tinctura Strychni. Krähenaugentinktur.**

S. Bd. I, S. 297.

Durch Maceration zu bereiten aus 1 Theile Strychnosamen mit 10 Th. verdünnten Weingeistes. Von gelber Farbe und sehr bitterem Geschmacke. Einige Tropfen davon, auf Porzellan verdunstet, hinterlassen einen Rückstand, der durch Salpetersäure gelbroth gefärbt wird. Es wurde die bisherige maximale Einzelgabe von 0,5 auf 1,0 und die maximale Tagesgabe von 1,5 auf 2,0 Grm. erhöht.

### **Tinctura Strychni aetherea. Aetherische Krähenaugentinktur.**

S. Bd. I, S. 298.

Aetherweingeist ist kein gutes Auflösungsmittel für Strychnin und dessen Salze; die ätherische Krähenaugentinktur ist daher sicherlich nicht so wirksam als wie die weingeistige und jedenfalls ein überflüssiges Präparat, welches mit Recht in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen wurde.

### **Tinctura Thujae. Lebensbaumtinktur.**

S. Bd. I, S. 298.

Man hat den Zweigspitzen von *Thuja occidentalis* L. und der daraus bereiteten Tinktur ähnliche Wirkungen wie den Sadebaumspitzen zugeschrieben und erstere auch gegen



Wechselfieber, Eingeweidewürmer, Wassersucht u. s. w. angewendet, während die Tinktur besonders zum äusserlichen Gebrauche zur Zerstörung von Condylomen empfohlen war. Da man aber von solcher Anwendung schon lange nichts mehr wissen will, so hat man diese Tinktur aus der Liste der in die 2. Ausgabe aufzunehmenden Präparate gestrichen.

### **Tinctura Toxicodendri. Giftsumachtinktur.**

S. Bd. I, S. 298

Auch diese Tinktur hat, wie die Giftsumachblätter selbst, weil sie keine entschiedene Wirkung besitzen, keine Aufnahme in die 2. Ausgabe mehr gefunden.

### **Tinctura Valerianae. Baldriantinktur.**

S. Bd. I, S. 298.

Nun durch Maceration aus 1 Theile Baldrianwurzel und 5 Th. verdünnten Weingeistes zu bereiten. Von röthlichbrauner Farbe und kräftigem Baldriangeruche und -Geschmacke.

### **Tinctura Valerianae aetherea. Aetherische Baldriantinktur.**

S. Bd. I, S. 299.

Wie bisher aus 1 Theil am besten gröblich gepulverter Baldrianwurzel durch Maceration mit 5 Th. Aetherweingeist zu bereiten. Von gelber Farbe, vom Geruche und Geschmacke der Bestandtheile.

### **Tinctura Vanillae. Vanillentinktur.**

S. Bd. I, S. 299.

Diese angenehme Tinktur ist in die 2. Ausgabe nicht mehr aufgenommen worden, weil man Vanilliqueur ohnehin in den Haushaltungen trifft.



**Tinctura Veratri. Nieswurzeltinktur.**

S. Bd. I, S. 299.

Diese Tinktur ist erst in die 2. Ausgabe aufgenommen worden. Sie muss bereitet werden aus 1 Theile weisser Nieswurzel durch Maceration mit 10 Th. verdünnten Weingeistes. Eine Tinktur von röthlichbrauner Farbe und bitterem kratzendem Geschmacke. Man hat diese Tinktur als veratrinhaltiges Mittel als Antipyreticum empfohlen, namentlich bei Pneumonie und acutem Gelenkrheumatismus.

**Tinctura Zingiberis. Ingwertinktur.**

S. Bd. I, S. 299.

Zu bereiten aus 1 Theile Ingwer durch Maceration mit 5 Th. verdünnten Weingeistes. Von braungelber Farbe, vom Geruche der Ingwerwurzel und von brennendem Geschmacke.

**Tragacantha. Traganth.**

S. Bd. I, S. 299.

Der Traganth ist der in Blättern und sichelförmigen Streifen erhärtete Schleim der Stämmchen zahlreicher Astragalusarten Kleinasiens und Vorderasiens, wovon in der 2. Ausgabe beispielsweise *Astragalus adscendens Boissier et Hausknecht*, *A. leioclados Boiss.*, *A. brachycalyx Fischer*, *A. gummifer Labillardière*, *A. microcephalus Willd.*, *A. pycnoclados Boiss. et Hauskn.*, *A. verus Olivier* aufgezählt sind. Dieser schleimige Ausfluss erfolgt theils aus zufälligen Verletzungen der Rinde durch weidendes Vieh etc. und theils durch von den Traganthsammlern gemachte Einschnitte. Aus langen und schmalen verticalen Rindenspalten oder Einschnitten presst sich der Schleim in Form blätteriger, weisser durchscheinender, nur ungefähr 1 bis 3 Mm. dicker und mindestens 0,5 Cm. breiter Stücke heraus, welche als sogenannter Blättertraganth im Handel vorkommen und nach der 2. Auflage nur mehr allein in den Apotheken benützt werden sollen. Eine zweite Form, der faden- oder wurmförmige Traganth, *Tragacantha vermicularis*, wird in



Griechenland gewonnen und wird im Handel Morea-Traganth genannt. Auch in unförmlichen klumpigen oder knolligen Massen wird Traganth gewonnen. Letztere, Traganton genannte Sorte ist aber oft braun gefärbt und darf zu pharmaceutischen Zwecken nicht benützt werden.

Der Traganth ist kein ungemengtes chemisches Individuum, wie das arabische Gummi, sondern ein Gemenge hauptsächlich von Schleim, Stärkekörnchen und Cellulose, wovon der Schleim den vorherrschenden Bestandtheil bildet, den man früher für einen besonderen gummiartigen Pflanzenstoff hielt, welcher Bassorin genannt wurde, weil man ihn zuerst als Hauptbestandtheil des sogenannten Bassora-Gummis, welches nichts anderes als eine Art Traganth ist, erkannt hat. Die Traganthbildung geht im Parenchym des Markes vor sich und beruht auf einer Umwandlung der Zellenwände in Schleim und damit in einer Zerstörung der Markzellen, in deren Folge der Zelleninhalt mit den Stärkekörnchen zum Austritt gelangt und sich nebst unverändertem Cellulose dem aufgequollenen Schleime beimengt.

Mit Wasser übergossen quillt der Traganth stark auf; rührt man die aufgequollene kleisterartige Masse mit Wasser an, welchem eine Lösung von Jod in Jodkaliumlösung beige-mischt worden ist, so werden einzelne Theilchen schwarzblau gefärbt, die sich bei mikroskopischer Betrachtung als sehr kleine Stärkekörner zu erkennen geben. Mit 50 Theilen Wasser giebt der gepulverte Traganth einen trüben, schlüpfrigen faden Schleim, der durch Natronlauge gelb gefärbt wird. Verdünnt man denselben mit Wasser und filtrirt, so färbt sich der Rückstand wegen der auf dem Filtrum zurückgebliebenen Stärkekörner schwarzblau, wenn man ihn mit Jod bestreut; die ablaufende Flüssigkeit hingegen wird durch Jodwasser nicht blau. Beim Verbrennen hinterlässt der Traganth 2 bis 3 Procent und auch etwas darüber einer weissen Asche, welche vorherrschend aus kohlen-saurem Kalk mit etwas phosphorsau-rem Kalk besteht.

Der Traganth wird als Pulver zur Herstellung eines bindenden Schleimes verwendet. Zum Pulvern, welches etwas schwierig ist, muss er gut getrocknet werden. Zur Bereitung des Schleimes soll man das Traganthpulver gleich auf einmal mit der 15 bis 20fachen Menge Wasser verreiben, weil sich sonst dichte Klümpchen bilden, die sich dann bei fernem Wasserzusatz nur schwierig zertheilen lassen.



**Trochisci. Pastillen.**

S. Bd. I, S. 300.

Obwohl von dieser Arzneiform nur mehr die Santonin-pastillen in die 2. Ausgabe aufgenommen wurden, so wird darin doch eine allgemeine Vorschrift zu ihrer Bereitung, welche mit der bisherigen Aehnlichkeit hat, gegeben. Dieselbe lautet: Zur Bereitung der Zuckerpastillen werde die ganze zu verwendende Menge der Arzneisubstanz mit so viel Zuckerpulver, dass die daraus gemachten Pastillen je 1 Grm. schwer werden, innig gemischt und darauf unter vorsichtigem Zusatze verdünnten Weingeistes in ein feuchtes, durch Druck eine zusammenhängende Masse bildendes Pulver verwandelt, aus welchem die verlangte Zahl Pastillen geformt werde.

Zur Bereitung der Chocoladepastillen werde eine aus gleichen Theilen Cacaomasse und Zucker bestehende Chocolademasse auf dem Dampfbade geschmolzen und so viel von derselben mit der zu verwendenden Menge der Arzneisubstanz innig gemischt, dass jede Pastille 1 Grm. schwer wird. Aus der halb erkalteten Masse werde die verlangte Zahl Pastillen geformt.

**Trochisci Ipecacuanhae. Brechwurzel-Pastillen.**

S. Bd. I, S. 300.

Diese Pastillen können, wenn sie noch als umstimmendes Mittel für Kinder verlangt werden, leicht nach Vorschrift der Pharmakopoe bereitet werden; in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe sind sie nicht mehr aufgenommen worden.

**Trochisci Magnesiae ustae. Magnesiapastillen.**

S. Bd. I, S. 300.

Die Magnesiapastillen sind bei uns als säurewidriges Mittel nie viel verlangt worden und sind deshalb auch nicht in die 2. Ausgabe übergegangen.

**Trochisci Morphini acetici. Morphinpastillen.**

S. Bd. I, S. 301.

Sie sind so wenig wie das essigsäure Morphin in die 2.



Ausgabe übergegangen. Aber auch Pastillen mit salzsaurem Morphin sind neben den Morphinpulvern überflüssig.

### Trochisci Natri bicarbonici. Natronpastillen.

S. Bd. I, S. 301.

Dass diese Pastillen nicht mehr in die 2. Auflage aufgenommen wurden, ist nicht wohl zu billigen, denn sie sind ein vortreffliches Säure absorbirendes Mittel und werden an manchen Orten wegen ihrer angenehmen Form und ihres angenehmen Geschmackes viel verlangt.

### Trochisci Santonini. Santoninpastillen.

S. Bd. I, S. 301.

Bisher wurden davon zwei Sorten, die stärkeren zu 0,05 und die schwächeren zu 0,025 Grm. Santonin als Schokoladepastillen vorrätzig gehalten. Zur Vermeidung unangenehmer Verwechslung sind in die 2. Ausgabe nur mehr die Pastillen mit je 0,025 Grm. Santonin aufgenommen worden, aber Form und Masse sind nicht mehr vorgeschrieben.

### Tubera Aconiti Eijenhutfknohlen.

S. Bd. I, S. 302.

Früher gebrauchte man in der Heilkunde vom Aconitum nur das Kraut oder vielmehr die Blätter, welche auf die Anpreisung des Wiener Arztes Anton Störck in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts namentlich in Extraktform als Mittel gegen veraltete Rheumatismen und Gicht und mancherlei Kachexien serophulöser und syphilitischer Art, Hautausschläge, Neuralgien etc. häufig angewendet wurden. Erst im Jahre 1854 machte der ausgezeichnete Wiener Pharmakolog, Hr. Prof. Dr. von Schroff sen. \*) in seiner Abhandlung über Aconitum in pharmakognostischer, toxikologischer und pharmakologischer Hinsicht, worin das Resultat mehrjähriger sehr

\*) Prager medicinische Vierteljahresschrift 11, 2; Buchners n. Repertorium 3, 217.



sorgfältiger Studien und Experimente niedergelegt ist, darauf aufmerksam, dass die knollige Wurzel, und zwar die jüngere so gut wie die ältere, unter allen Theilen der Pflanze am wirksamsten sei, dass auf sie erst das Kraut vor der Blüthezeit folge, welches der Wurzel um das wenigstens Sechsfache an Wirksamkeit nachsteht, und dass die Samen am schwächsten an Wirkung seien. Auf Schroffs Empfehlung hin werden nun die Aconitknollen allgemein anstatt der Blätter zur Bereitung der Aconitpräparate benützt; die 7. Ausgabe der Pharmacopoea Borussica hat zuerst die Aconitknollen aufgenommen und ihr ist dann die Pharmacopoea Germanica gefolgt.

Die Pharmakopoe hatte in der 1. Ausgabe die Eisenhutknollen ganz gut beschrieben; etwas kürzer ist dafür der Text in der 2. Ausgabe; derselbe lautet: Die rübenförmigen, durchschnittlich ungefähr 6 Grm. wiegenden Wurzelknollen des *Aconitum Napellus*, welche oben ungefähr 2 Cm. Dicke erreichend, bei 3 bis 8 Cm. Länge, meist sehr allmähig in eine einfache Spitze auslaufen. Sie tragen oben einen kurzen Stengelstumpf oder einen Knospenrest, auf der graubraunen, stark längsrunzeligen Oberfläche die Austrittsstellen zahlreicher Nebenwurzeln. Das innere, weissliche Gewebe bricht mehlig oder körnig. Dieselben schmecken scharf würgend. In der 2. Ausgabe wurde die bisherige maximale Einzelgabe von 0,15 auf 0,1 und die maximale Tagesgabe von 0,6 auf 0,5 Grm. herabgesetzt. Aber in der 2. Ausgabe ist nicht mehr ausdrücklich gefordert, dass die Knollen von der wildwachsenden Pflanze gesammelt werden sollen; gleichwohl wird man gut thun, sich dieselben nicht von der in Gärten kultivirten Pflanze zu verschaffen, sondern von einer der Alpengegenden, wo *Aconitum Napellus* L. häufig wächst, kommen zu lassen.

Es fehlt noch an einer genauen chemischen Untersuchung der Eisenhutknollen, wir wissen nur, dass sie sehr stärkmehereich sind und dass sie als wirksamen und giftigen Hauptbestandtheil das Alkaloid Aconitin enthalten, dessen Darstellung und Eigenschaften in dem Artikel *Aconitinum* beschrieben sind. In die 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist aber dieses Alkaloid, wovon man aus den getrockneten Knollen nur ungefähr 0,04 Proc. erhalten soll, nicht mehr aufgenommen worden und zwar wohl deshalb, weil die Beimengung von anderen Aconitalkaloiden und besonders die Verwechslung des Pseudoaconitins, des in den Knollen von *Aconitum ferox* Wall. vorwiegenden Alkaloides mit dem wahren Aconitin die Wirkung des letzteren so unsicher machen.

Die neuesten und wohl auch ausführlichsten Untersuch-



ungen über das Aconitin hat Wright in Gemeinschaft mit Beckett\*) und dann mit Luff\*\*) unternommen. Es wurde als Begleiter des aus den Knollen von Aconitum Napellus dargestellten krystallisirten und überaus wirksamen Aconitins ein amorphes, bitter schmeckendes und wenig wirksames Alkaloid, das Pikraconitin aufgefunden, welches aber nicht immer in der Pflanze enthalten zu sein scheint. Die bisherigen, so wenig übereinstimmenden Angaben über die wirksamen Bestandtheile der Aconitarten erklären sich nach Wright dadurch, dass schon bei der Darstellung, namentlich unter dem Einflusse der Mineralsäuren, Zersetzung eintrat. Die Darstellung wird nach ihm zweckmässig auf die Weise vorgenommen, dass die Extraktion mit weinsäurehaltigem Alkohol bewirkt, das eingedampfte Extrakt in flachen Schalen der Luft ausgesetzt, um den Alkohol vollständig zu entfernen, dann mit Wasser aufgenommen und vom gebildeten Harz befreit wird, das aus der wässerigen Lösung noch durch Schütteln mit Petroleumäther vollständig entfernt wird. Die Lösung wird dann mit überschüssigem Kaliumcarbonat gefällt. Das Filtrat von dem so erhaltenen Niederschlag enthält eine nicht krystallisirbare Base, die durch Fälln mit Kaliumquecksilberjodid, Zersetzen des Niederschlages mit Schwefelwasserstoff erhalten wurde, mit dem Pikraconitin nicht identisch und wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt ist. Es hat den Namen Napellin erhalten. Der mit Kaliumcarbonat erhaltene und wesentlich aus Aconitin bestehende Niederschlag wird in Aether gelöst, wobei etwas Humussubstanz zurückbleibt, in eine wässerige Lösung von Weinsäure gebracht, daraus mit Soda niedergeschlagen und aus Aether gereinigt. Vollständig rein erhält man aber das Aconitin nur durch Verwandlung in das bromwasserstoffsäure Salz, Umkrystallisiren und Zersetzen desselben mit kohlenensaurem Alkali und zuletzt durch Umkrystallisiren der freien Base.

Aus der neuesten Analyse des Aconitins wurde nun die Formel  $C_{33}H_{43}NO_{12}$  berechnet. Besonders interessant und nennenswerth ist die von Wright und Luff näher studierte Zersetzung des Aconitins durch Alkalien, überhitztes Wasser und Säuren. Es wird nämlich ähnlich dem Pseudoaconitin schon von verdünnten Alkalien, namentlich in weingeistiger Lösung, und ebenso durch mehrstündiges Erhitzen mit Wasser auf  $140^{\circ}$  unter Wasseraufnahme gespalten in Benzoësäure und in eine in Aether unlösliche amorphe Base, das Aconin und zwar

\*) Chem. Soc. Journ. 1877, **1**, 143.

\*\*) Chem. Soc. Journ. 1878, **33**, 318; Pharm. Journ. and Trans. (3) **8**, 164.

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.



nach der Gleichung:  $C_{33}H_{43}NO_{12} + H_2O = C_7H_6O_2$  (Benzoësäure) +  $C_{26}H_{39}NO_{11}$  (Aconin). Dieses Verhalten erinnert an ähnliche Spaltungen des Cocains und des Atropins, welches letztere bekanntlich in Tropasäure und Tropin zerlegt wird. Durch verdünnte Mineralsäuren und durch concentrirte Weinsäure wird das Aconitin zum Theil wie durch die Alkalien zersetzt, zum Theil aber unter Abspaltung von 1 Mol. Wasser in eine neue, Apoaconitin genannte Base verwandelt, welche aus Aether krystallisirt erhalten werden kann. Diese Base dürfte höchst wahrscheinlich schon bei früherer Darstellung des Aconitins durch Zersetzung desselben entstanden und darin der Grund der bisher so verschieden gemachten Angaben über das Aconitin zu suchen sein. Was noch die übrigen in verschiedenen Aconitarten aufgefundenen Alkaloide betrifft, so das Napellin, das Lycoctonin und das Acolyctin, welche, die beiden letzteren aus Aconitum Lycoctonum L., von Hübschmann\*) dargestellt worden sind, so werden sie von Wright und Luff als Zersetzungsprodukte des Aconitins, des Pikraconitins und des Pseudoaconitins und gleichzeitig als Gemenge angesehen.

Die Eisenhutknollen dienen ausser zur Darstellung des Aconitins zur Bereitung von Extractum und Tinctura Aconiti, aber man kann nicht sagen, dass mit der besseren Erkenntniss der Wirkungen des Aconitins und der anderen Aconitalkaloide die therapeutische Anwendung jener Präparate eine häufigere geworden wäre. Man hat im Gegentheil schon angefangen, die genannten Präparate zu den obsoleten Mitteln zu zählen.

### Tubera Jalapae. Jalapenknollen.

S. Bd. I, S. 302.

In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist der bisherige kurze und gute Text für diesen Artikel durch folgenden ersetzt worden: Die Knollen der Ipomoea Purga, meist von birnförmiger Gestalt oder etwas verlängert, von weniger als 1 Cm. Durchmesser, bis über faustgross, in eine meist kurze Spitze auslaufend, am oberen Ende kurze, nur wenige Mm. dicke Stengelreste tragend. Die graubraune, runzelige, höckerige Oberfläche zeigt weder Blattnarben noch Nebenwurzeln. Das

\*) Schweiz. Zeitschr. f. Pharm. 1857, Nr. 5; Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 7, 134 und 15, 22.



sehr dichte Gewebe bricht glatt, mehlig oder hornartig, weder holzig noch faserig, und lässt auf weisslichem oder graubräunlichem Grunde dunkle Harzzellen in concentrischen Zonen erkennen, welche nicht durch strahlenförmige Gefässbündel unterbrochen sind. Die Jalapenknollen schmecken fade, dann kratzend und riechen oft rauchartig. In der bei Resina Jalapae vorgeschriebenen Weise verarbeitet, sollen sie mindestens 10 Proc. Harz von den dort angegebenen Eigenschaften liefern.

Diese Beschreibung genügt vollkommen, um die Echtheit und Güte der Waare erkennen zu lassen; es bedarf aber hiezu nicht einmal einer besonders genauen Besichtigung, denn wer einmal echte Jalapenknollen in der Hand gehabt hat, wird immer leicht davon die Wurzeln oder Knollen anderer verwandter Convolvulaceen und namentlich die im Handel vorkommenden sogenannten Jalapenstengel, d. h. die faserige Orizabawurzel, wahrscheinlich von *Ipomoea orizabensis Ledanois*, und die vor einigen Jahren im Handel aufgetauchte Tampico-Jalape von *Ipomoea simulans Hanbury* sowie die Turpithwurzel von *Ipomoea Turpethum R. Brown* unterscheiden könnten. Je schwerer und dichter die Jalapenknollen sind, desto besser und harzreicher sind sie.

Der wirksame Hauptbestandtheil der Jalapenknollen ist bekanntlich das das Jalapenharz darstellende Convolvulin, über dessen Darstellung und Eigenschaften sowie Unterschied vom Jalapin, dem drastischen harzähnlichen Hauptbestandtheil der Orizabawurzel bei „Resina Jalapae“ ausführlich die Rede ist. Die Menge desselben beträgt in einer guten Jalape 10 bis 17 Procent. Ausserdem enthalten diese Knollen gegen 19 Procent unkrystallisirbaren Zucker und sehr viel Stärkemehl, ferner braunen Farbstoff und oxalsauren Kalk, der als Krystalldrusen besonders in den Zellen der Rinde enthalten ist.

Der grösste Theil der Jalapenknollen wird zur Darstellung von Resina Jalapae verwendet. Ausserdem gebraucht man sie häufig als Pulvis Jalapae theils direkt und theils zur Bereitung der Pilulae Jalapae. Das Pulvern der Jalapenknollen ist eine etwas unangenehme Operation, welche dem Stösser an den Augen, Nase und im Gaumen Leiden verursachen kann, wenn er sich dem scharfen Staube aussetzt.

### Tubera Salep. Salep.

S. Bd. I, S. 303.

Der Salep besteht aus den kugeligen oder birnförmigen Knollen verschiedener Ophrydeen des Orientes und Deutsch-



lands, wovon die Pharmakopoe in 2. Ausgabe *Orchis mascula L.*, *Orchis militaris L.*, *O. Morio L.*, *O. ustulata L.*, *Anacamptis pyramidalis Richard* und *Palanthera bifolia Rehb.* namhaft macht. Von den zur Blüthezeit oder unmittelbar nachher auszugrabenden Knollen werden die den Stengel tragenden beseitigt, weil sie im Absterben begriffen sind, indem sie die Nährstoffe an die zur Blüthe bestimmten Stengel abgeben, die übrigen Knollen aber werden in siedendes Wasser getaucht, abgerieben und getrocknet. Die Knollen sind dann 0,5 bis 2 Cm. dick und bis gegen 4 Cm. lang, von meist etwas rauher, hell bräunlichgrauer oder gelblicher Oberfläche, am Scheitel die Narbe der Stengelknospe zeigend. Das auch im Innern nicht dunkle Gewebe ist sehr hart und hornartig; gepulvert geben die Salepknollen, mit 50 Theilen Wasser gekocht, einen nach dem Erkalten ziemlich steifen, faden Schleim, welcher durch Jod blau gefärbt wird. Die 1. Ausgabe der Pharmakopoe warnte vor einer Beimengung von Herbstzeitlosen-Zwiebeln, wovon die 2. Ausgabe nichts mehr erwähnt. Es hat zwar Mettenheimer\*) berichtet, dass im Rhöngebirge Zeitlosenzwiebeln gegraben und zur Verfälschung von Salep verwendet worden sind, allein eine solche Unterschlebung dürfte seitdem nicht mehr vorgekommen sein, auch ist sie leicht an der verschiedenen Gestalt und daran zu erkennen, dass die Zeitlosen-Zwiebeln weniger hart sind, dass sie mit heissem Wasser keinen Schleim geben und einen anfangs süsslichen, später scharfbitteren Geschmack besitzen.

Die frischen Ophrydeenknollen besitzen einen unangenehmen Geruch, den Einige bocksartig nennen und welcher durchs Trocknen verloren geht. Vor dem Trocknen aber werden sie gewaschen, an Fäden gereiht und in kochendes Wasser getaucht, wodurch sie die Keimkraft verlieren und in Folge einer theilweisen Veränderung des Stärkemehls die hornartige durchscheinende Beschaffenheit des Salep erlangen. Nach dem Herausnehmen aus dem heissen Wasser werden sie mit einem leinenen Tuche abgerieben und dann an warmer Luft getrocknet. Sehr viel Salep wird im Orient, wo man ihn auch zum Getränke benützt, gewonnen, und den grössten Theil dieser Waare erhalten wir von Smyrna. Aber auch bei uns werden in einigen Gegenden, namentlich im Rhöngebirge, auch im Odenwalde und im Taunus Ophrydeenknollen gegraben und als Salep zugerichtet. Dass diese Gewinnung bei uns mit Vortheil geschehen könne, hat Herr Apotheker Barnickel\*\*),

\*) N. Jahrb. f. Pharm. Sept. 1851, 165; Buchners n. Repert. 3, 471.

\*\*) Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm. 6, 221; Buchners n. Repertorium 10, 134.



damals in Remlingen bei Würzburg, dargethan; derselbe hat an das pharmakognostische Kabinet der Münchener Universität von ihm gewonnenen Salep von ausgezeichneter Qualität und Grösse gesendet, welcher sich vor der gewöhnlichen Handelswaare durch sein reines, helles und durchscheinendes Aussehen vortheilhaft auszeichnet.

Die neueste ausführlichere chemische Untersuchung des Salep hat Dragendorff\*) unternommen. Aehnlich der Eibischwurzel enthält auch der Salep zwei schleimbildende Stoffe, nämlich wirklichen Schleim, der schon durch kaltes Wasser ausgezogen wird, und Stärkmehl, welches durch kochendes Wasser in Kleister und theilweise auch in Dextrin verwandelt wird. Von Pflanzenschleim wurden mit Einschluss von etwas Arabin 48,14 Proc. und von Stärkmehl 27,3 Proc. gefunden. Durch das Brühen der Knollen mit siedendem Wasser werden aber die Stärkekörner zum guten Theil verkleistert, wodurch sie eine starke Aufquellung erleiden. Ausserdem wurden 5,11 Proc. Zucker, 5 Proc. Albumin und Albuminate, ein wenig Harz und Fett, oxalsaurer Kalk und 2,1 Proc. Aschebestandtheile bei 8,50 Proc. Feuchtigkeit gefunden.

Zur Bereitung von Mucilago Salep muss der Salep fein gepulvert werden. Da die durch den Handel bezogenen Knollen gewöhnlich mit Staub beschmutzt sind, so empfiehlt es sich, sie vor dem Pulvern mit kaltem Wasser abzuwaschen und wieder zu trocknen.

### Turiones Pini. Fichtensprossen.

S. Bd. I, S. 303.

Die Fichtensprossen hat man früher in Abkochung in ähnlichen Krankheiten wie den Terpenthin gegeben; in die Pharmakopoe wurden sie zur Bereitung der Tinctura Pini composita aufgenommen. Da aber diese Tinktur schon lange obsolet ist und auch sonst von den Fichtensprossen kein therapeutischer Gebrauch mehr gemacht wird, so haben sie keine Aufnahme mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe gefunden.

### Unguenta. Salben.

S. Bd. I, S. 303.

Ueber die Bereitung der Salben gibt nun die Pharmakopoe in 2. Ausgabe folgende allgemeine Bestimmungen:

\*) Buchners n. Repertorium 15, 422.



Bei der Bereitung der Salben ist in der Weise zu verfahren, dass die schwerer schmelzbaren Bestandtheile für sich oder unter geringem Zusatz der leichter schmelzbaren Körper geschmolzen und die letzteren der geschmolzenen Masse nach und nach zugesetzt werden, wobei jede unnöthige Temperaturerhöhung zu vermeiden ist.

Diejenigen Salben, welche nur aus Wachs oder Harz und Fett oder Oel bestehen, müssen nach dem Zusammenschmelzen der einzelnen Bestandtheile bis zum vollständigen Erkalten fortwährend gerührt werden. Wasserhaltige Zusätze werden den Salben während des Erkaltes unter Umrühren beigegeben. Sollen den Salben pulverförmige Körper hinzugesetzt werden, so müssen diese als feinstes, wenn nöthig geschlämmtes Pulver zur Anwendung kommen und zuvor mit etwas Oel oder geschmolzener Salbe gleichmässig verrieben sein.

Extrakte oder Salze sind vor der Mischung mit dem Salbenkörper mit wenig Wasser anzureiben oder in Wasser zu lösen, mit Ausnahme von Tartarus stibiatus, welcher als ganz feines, trockenes Pulver zugemischt werden muss.

Alle Salben müssen eine gleichmässige Beschaffenheit haben, dürfen nicht ranzig riechen und keine Schimmelbildung zeigen.

### Unguentum acre. Scharfe Salbe. Sussalbe.

S. Bd. I, S. 303.

Diese wegen ihres Canthariden- und Euphorbiumgehaltes reizend wirkende Salbe wurde früher in der Veterinärpraxis öfter benützt. In neuerer Zeit scheint sie aber ausser Gebrauch gesetzt worden zu sein, weil man sie nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmacopoe aufgenommen hat.

### Unguentum arsenicale Hellmundi. Hellmund'sche Arseniksalbe.

S. Bd. I, S. 304.

Diese Salbe ist sammt seinen beiden Bestandtheilen, dem Cosmischen Pulver und der Hellmund'schen narkotisch-balsamischen Salbe, aus der 2. Ausgabe weggelassen worden.



**Unguentum basilicum. Königsjalbe.**

S. Bd. I, S. 304.

In der Vorschrift zur 2. Ausgabe hat man die Terpen-  
thinmenge im Verhältniss von 3:4 vermehrt. Zur Bereitung  
von 100 Theilen Salbe sollen nun zusammengeschmolzen  
werden 45 Th. Olivenöl, 15 Th. gelbes Wachs, 15 Th. Colo-  
phonium, 15 Th. Talg und 10 Terpenthin. Diese Salbe sei  
von gelbbrauner Farbe.

**Unguentum Belladonnae. Tollkirchensjalbe.**

S. Bd. I, S. 304.

Man ist zu der Erkenntniss gekommen, dass die äusser-  
liche Anwendung des Belladonnaextraktes keinen besonderen  
Nutzen gewährt und dass sich zur Pupillenerweiterung am  
besten die wässrige Lösung des Atropinsulfates eignet. Dess-  
halb hat man diese Salbe nicht mehr in die 2. Ausgabe auf-  
genommen.

**Unguentum Cantharidum. Spanischfliegenjalbe.**

S. Bd. I, S. 304.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser Salbe hat für die  
2. Ausgabe eine kleine aber zweckmässige Veränderung er-  
fahren. 2 Theile grob gepulverter Canthariden werden mit  
8 Th. Olivenöl nun nicht mehr 12, sondern nur 10 Stunden im  
Dampfbade digerirt, dann abgepresst und das Oel filtrirt. Es  
soll nun aus einer bestimmten Menge, nämlich aus 7 Th. des  
Filtrates durch Zusammenschmelzen mit 3 Th. gelben Wachses die  
Salbe bereitet werden. Durch diesen geringeren Wachszusatz  
hat die Salbe, welche gelb sein soll, nun eine weichere  
Consistenz.

**Unguentum cereum. Wachsjalbe.**

S. Bd. I, S. 305.

Dieses gelbe Cerat soll nun dem Decimalsystem zulieb  
durch Zusammenschmelzen von 7 (bisher  $7\frac{1}{2}$ ) Theilen Olivenöl  
und 3 Th. gelben Wachses bereitet werden.



### Unguentum Cerussae. Bleiweißsalbe.

S. Bd. I, S. 305.

Auch hier ist in 2. Ausgabe aus Vorliebe für das Decimalsystem das Verhältniss von 3 Theilen Bleiweiß zu 7 Th. Paraffinsalbe gewählt worden. Bisher liess man auf 3 Th. Bleiweiß 6 Th. Schweineschmalz nehmen. Diese Salbe muss sehr weiss sein.

### Unguentum Cerussae camphoratum. Kampferhaltige Bleiweißsalbe.

S. Bd. I, S. 305.

Diese weisse, nach Kampfer riechende Salbe ist nun aus 5 Theilen gepulverten Kampfers und 95 (bisher 100) Theilen Bleiweissalbe zu bereiten.

### Unguentum Conii. Schierlingsalbe.

S. Bd. I, S. 306.

Diese Salbe wurde von den Revisoren der Pharmakopoe für obsolet erklärt und desshalb nicht mehr in die 2. Ausgabe aufgenommen.

### Unguentum diachylon Hebrae. Hebra'sche Bleisalbe.

S. Bd. I, S. 306.

Hebras Bleisalbe, welche durch genaues Mischen gleicher Theile Bleipflaster und Leinöl bei gelinder Wärme nach Vorschrift der Pharmakopoe bereitet werden musste, ist nun durch ein Unguentum diachylon ersetzt worden, welches nach Vorschrift der 2. Ausgabe auf die Weise zu bereiten ist, dass 5 Th. Bleipflaster durch Auswaschen von Glycerin und durch Stehen im Wasserbade vom Wasser befreit und mit 5 Th. Olivenöl bei gelinder Wärme im Wasserbade zusammengeschmolzen werden, worauf bis zum Erkalten umgerührt werde. Nachdem die fertige Salbe einige Stunden gestanden hat, werde dieselbe nochmals agitirt. Sie sei fast weiss.



**Unguentum Digitalis. Fingerhutsalbe.**

S. Bd. I, S. 306.

Wie die übrigen mit Extrakten darzustellenden Salben mit Ausnahme von Unguentum Sabinæ, so hat auch die Fingerhutsalbe keine Aufnahme mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe gefunden.

**Unguentum Elemi. Elemisalbe.**

S. Bd. I, S. 306.

Mit dem Elemi ist auch die damit bereitete Salbe von den Revisoren der Pharmakopoe von der Liste der officinellen Mittel gestrichen worden.

**Unguentum flavum. Altheesalbe.**

S. Bd. I, S. 307.

Diese mit Curcuma gelb gefärbte Salbenmischung, welche lange das frühere Unguentum Althæeae ersetzen musste, hat in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe keinen Platz mehr gefunden.

**Unguentum Glycerini. Glycerinsalbe.**

S. Bd. I, S. 307.

Nach bisheriger Vorschrift der Pharmakopoe musste diese Salbe durch Erhitzen von 2 Theilen Weizenstärke, welche mit 1 Th. destillirten Wassers zerrieben worden sind, mit 10 Th. Glycerin im Dampfbade, bis eine gleichförmige durchscheinende Masse entstanden ist, dargestellt werden, was aber bei der Hitze des Dampfbades nicht immer gut gelingen wollte. In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist nun das Stärkemehl durch Tragant ersetzt. 1 Th. gepulverten Tragant werde, mit 5 Th. Weingeist angerieben, 50 Th. Glycerin hinzuge-mischt und das Ganze im Dampfbade erwärmt. Auf diese Weise erhält man auch eine weisse, durchscheinende, gleich-mässige Salbe.



Das Glycerin ist zuerst von Cap und Garot\*) als Excipiens für verschiedene wirksame Stoffe zur äusserlichen Anwendung empfohlen worden; dieselben haben diese neue Art von Präparaten Glycerole genannt. Auf den Gedanken, das Glycerin mittelst Stärkemehls in Salbenform zu bringen, ist zuerst Herr Apotheker Simon\*\*) in Berlin gekommen, wesshalb man diesem Excipiens für wirksame Stoffe, die namentlich zur Behandlung von Augenkrankheiten bestimmt sind, den Namen Simon'sches Excipiens gab. Schon vorher suchten mehrere Augenärzte solchen Glycerinpräparaten die gewünschte Consistenz durch Beimischung von Traganth zu geben, was aber damals von Debout\*\*\*), welcher Vorschriften zur Bereitung einiger Glycerinsalben mittheilte, als ein nur wenig glücklicher Zusatz bezeichnet wurde, weil der Traganth in Wasser unlöslich ist. Aber es fragt sich, ob das Glycerin überhaupt geeignet sei, die Resorption der Arzneistoffe durch die Haut zu fördern? Diese Frage wird von Manchen verneint, wesshalb man die Glycerinsalbe nicht mehr so häufig anwendet.

### Unguentum Hydrargyri cinereum. Graue Quecksilbersalbe.

S. Bd. I, S. 307.

Die Pharmakopoe hat die graue Quecksilbersalbe bisher durch Extinction von 6 Theilen gereinigten Quecksilbers mit 1 Th. vorräthiger grauer Quecksilbersalbe und darauffolgendes Beimengen eines durch Zusammenschmelzen erhaltenen und wieder erkalteten Gemisches von 4 Th. Talg und 8 Th. Schweineschmalz bereiten lassen. Nach der 2. Ausgabe aber sollen zuvor 13 Theile Schweineschmalz und 7 Th. Hammeltalg bei gelinder Wärme zusammengeschmolzen werden. Nachdem das Gemisch vollkommen erkaltet ist, sollen von demselben 3 Theile genommen und diese mit 10 Th. Quecksilber in einer eisernen Schale verrieben werden. Das Metall werde in kleinen Mengen in der Art beigemischt, dass ein neuer Zusatz jeweilen erst dann erfolge, wenn kein Quecksilber

\*) Journ. de Pharm. et de Chim. 1854, 81; Buchners n. Repertorium 3, 115 und 372.

\*\*) Buchners n. Repertorium, 11, 74.

\*\*\*) Gaz. méd. de Paris 1862, Nr. 7; Buchners n. Rep. 11, 74.



mehr für das unbewaffnete Auge sichtbar ist. Schliesslich setze man den Rest der Fettmischung hinzu und mische auf's Genaueste.

Diese Bereitungsvorschrift muss als sehr zweckmässig erachtet werden und namentlich ist zu loben, dass nun das Quecksilber mit einer angemessenen Menge des frischen Fettgemisches und nicht mehr mit vorräthiger, bereits mehr oder weniger ranziger Quecksilbersalbe getödtet oder verrieben werden soll. Von den vielen Vorschlägen, welche zur bequemeren Bereitung der grauen Quecksilbersalbe gemacht worden sind, verdienen nur zwei in die pharmaceutische Praxis dauernd eingeführt zu werden und davon war der eine und wichtigere der, dass man das Verreiben und Tödteten des Quecksilbers nicht mehr mit der ganzen vorgeschriebenen Fettmenge, sondern immer nur mit einer kleinen Quantität vornehme, worauf dann erst die Hauptmasse davon beigemischt werde. Wenn man die immerhin ermüdende Handarbeit des Verreibens durch eine mechanische Vorrichtung ersetzen kann, so ist das um so besser für den Arbeiter, allein in den meisten Apotheken wird man die hiezu nöthige Bewegung schon mit der Hand verrichten müssen. Ein empfohlener Zusatz von Terpenthin oder von anderen Substanzen, wodurch die Adhäsion des Quecksilbers an das Fettgemisch erhöht und die Arbeit beschleunigt würde, ist unstatthaft und verbietet sich schon gemäss der Vorschrift der Pharmakopoe. Der zweite zur allgemeinen Annahme gelangte Vorschlag besteht in der Wahl einer eisernen Schale, worin das Verreiben vorgenommen werden soll, weil dadurch diese Operation ohne fremden Zusatz wegen Adhäsionsvermehrung erleichtert wird. Man sehe nur darauf, dass diese gusseiserne Schale einen möglichst flachen ebenen Boden habe und dass auch der Pistill eine ziemliche Fläche besitze und sich beim Führen an den Rand so viel als möglich der Form der Schalenwände anschliesse. Wenn man keine eiserne Schale zur Verfügung hat, bleibt nichts anderes übrig, als die Verfertigung der grauen Quecksilbersalbe in einem flachen marmornen oder porzellanenen Mörser vorzunehmen. Die Tödtung des Quecksilbers ist als beendet anzusehen, wenn an einer herausgenommenen kleinen, auf Wachspapier ausgestrichenen Probe keine Quecksilberkügelchen mehr erkannt werden können. Diese Beobachtung wurde früher mit der Lupe vorgenommen, aber die Pharmakopoe gestattet nun, dass, was sehr anzuerkennen ist, die Prüfung der Salbe auf gute Verreibung des Quecksilbers mit blossem Auge geschehe.

Die graue Quecksilbersalbe muss  $\frac{1}{3}$  ihres Gewichtes Quecksilber enthalten. Diess wird nach der 2. Ausgabe der



Pharmakopoe erkannt, dass man von 3 Grm. der Salbe das Fett durch Aether entfernt; die Menge des zurückgebliebenen Quecksilbers muss nahezu 1 Grm. betragen.

### **Unguentum Hydrargyri praecipitati albi.**

#### **Weisse Quecksilberfalbe.**

S. Bd. I, S. 308.

Diese Salbe, welche in 2. Ausgabe schlechthin Unguentum Hydrargyri album genannt wird, soll nun nicht mehr mit Schweineschmalz, sondern durch genaues Mengen von 1 Theil weissen Quecksilberpräcipitates mit 9 Th. Paraffinsalbe bereitet werden. Dass sie erst unmittelbar vor der Abgabe dargestellt werde, ist bei der Unveränderlichkeit der Paraffinsalbe nicht mehr vorgeschrieben.

### **Unguentum Hydrargyri rubrum. Rothe**

#### **Quecksilberfalbe.**

S. Bd. I, S. 308.

Auch zur Bereitung dieser Salbe muss nach der 2. Ausgabe Paraffinsalbe anstatt des Schweineschmalzes genommen werden. Das Mengenverhältniss des rothen Quecksilberoxydes zum Excipiens ist aber das gleiche, nämlich 1:9 geblieben. Dieselbe darf nun auch vorrätzig gehalten werden.

### **Unguentum Hyosciami. Bilsenkroutfalbe.**

S. Bd. I, S. 308.

In die 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist diese Salbe nicht mehr aufgenommen worden.

### **Unguentum Kalii jodati. Jodkaliumfalbe.**

S. Bd. I, S. 308.

Die in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zur Bereitung dieser Salbe weicht von der bisherigen



nicht unwesentlich ab. Es sollen nun 20 Theile Jodkalium in 10 Th. Wasser gelöst und mit 170 Th. Paraffinsalbe gemischt werden. Bisher wurden die 20 Th. Jodkalium nebst 1 Th. unterschwefligsauren Natrons in 15 Th. Wasser gelöst und mit 166 Th. Schweineschmalz gemischt. Die neue Vorschrift leidet an dem Mangel, dass die vorgeschriebene Wassermenge zu klein ist, um die doppelte Menge Jodkalium bei gewöhnlicher Temperatur vollständig zu lösen. Wahrscheinlich wurde eine so geringe Wassermenge vorgeschrieben, weil die Paraffinsalbe weniger Wasser zu binden vermag als das Schweineschmalz. Ein zweiter Mangel der neuen Salbe knüpft sich an die Wahl der Paraffinsalbe, welche vor dem Schweineschmalz wohl den Vortheil des Nichtranzigwerdens aber zugleich den Nachtheil besitzt, dass sie wegen krystallinischer Ausscheidung von Paraffin ungleichmässig in der Mischung werden kann. Die Wahl eines guten Vaselins wäre geeigneter gewesen.

Bisher liess man der Jodkaliumsalsbe unterschwefligsaures Natron zusetzen, um die Salbe weiss zu erhalten, weil dadurch das in Folge von Ranzigwerden des Fettes und Zersetzung von Jodkalium frei gemachte Jod sogleich wieder gebunden und in Jodnatrium verwandelt wird. Das Thiosulfat vermochte also wohl, dass die Salbe immer weiss blieb, aber es gestattete nicht, derselben, was in der Praxis öfter vorkommt, freies Jod ohne sofortige chemische Bindung eines Theiles desselben zuzusetzen. Dass das unterschwefligsaure Salz den mangelhaften Zustand eines nicht mehr frischen und unsorgfältig ausgelassenen Schweineschmalzes zu maskiren im Stande war, braucht kaum erwähnt zu werden. Die nach neuer Vorschrift bereitete Salbe bleibt auch bei längerer Aufbewahrung weiss.

### Unguentum leniens. Cold Cream.

S. Bd. I, S. 309.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser beliebten Salbe ist unverändert in die 2. Ausgabe übergegangen, nur dass nun anstatt des Rosenwassers destillirtes Wasser genommen werden soll, weil 50 Grm. der Salbe ohnehin mit 1 Tropfen Rosenöl gemischt werden müssen. Da die Mischung 57 Theile beträgt und es etwas schwierig ist, eine durch 50 ohne Rest theilbare Anzahl von Grammen darzustellen, so schlägt Hirsch\*) zur

\*) Dessen vergleichende Uebersicht zwischen der 1. und 2. Ausgabe der Pharm. Germ., 397.



Abhülfe folgende Verhältnisse vor, die bis auf  $\frac{1}{36}$  Walrath mit denen der Pharmakopoe übereinstimmen: 7 Th. weissen Wachses, 9 (anstatt  $8\frac{3}{4}$ ) Th. Walrath, 56 Th. Mandelöl, 28 Th. Wasser. Diess macht, die Theile als Gramme genommen, gerade 100 Gramme, welche mithin mit 2 Tropfen Rosenöl zu aromatisiren sind.

### Unguentum Linariae. Leinkrautsalbe.

S. Bd. I, S. 309.

Von der Meinung ausgehend, dass die Leinkrautsalbe keine besondere Wirkung habe, hat man dieselbe nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen. Aber trotzdem wird sie auch noch ferner im Handverkaufe als Linderungsmittel bei schmerzhaften Hämorrhoidalknoten verlangt werden und desshalb hätte auch die neue Ausgabe die Vorschrift zu ihrer Bereitung beibehalten können, damit sie im deutschen Reiche immer von gleicher Beschaffenheit erhalten werde. Aus der bisherigen Vorschrift geht hervor, dass zur Bereitung nicht, wie früher, das frische, sondern das getrocknete Leinkraut genommen werden soll.

### Unguentum Majoranae. Meiransalbe.

S. Bd. I, S. 309.

Sie ist nicht mehr officinell, wesshalb die 2. Ausgabe keine Vorschrift mehr zu ihrer Bereitung enthält. Aber dennoch wird sie bisweilen noch von Müttern in den Apotheken verlangt, um damit den Kindern bei Windkolik Magengegend und Bauch einzureiben. Früher wurde diese Salbe mit Butter bereitet, wesshalb man sie Butyrum Majoranae nannte.

### Unguentum Mezerei. Seidelbastsalbe.

S. Bd. I, S. 310.

Die Seidelbastsalbe wurde früher als Rubefaciens häufig verordnet. Diess ist jetzt nicht mehr der Fall; man hält sie neben der Spanischfliegensalbe für überflüssig und desshalb hat sie keine Aufnahme mehr in die 2. Ausgabe gefunden.



### **Unguentum narcotico-balsamicum Hellmundi.**

**Hellmund's narkotisch-balsamische Salbe.**

S. Bd. I, S. 310.

Ein veraltetes Mittel, welches fast nur mehr zur Bereitung von Unguentum arsenicale Hellmundi gebraucht wurde und mit diesem aus der Liste der in die 2. Ausgabe aufzunehmenden Mittel gestrichen wurde.

### **Unguentum ophthalmicum. Augensalbe.**

S. Bd. I, S. 310.

Augensalben gibt es mehrere; die in der Pharmakopoe enthaltene ist die früher mit frischer Butter bereitete rothe Präcipitatsalbe, welche nach Vorschrift der Pharmakopoe aus 1 Th. rothen Quecksilberoxydes und 49 Th. Mandelölcerates bereitet wurde. In die 2. Ausgabe ist diese Salbe nicht mehr aufgenommen worden.

### **Unguentum ophthalmicum compositum.**

**Zusammengesetzte rothe Augensalbe.**

S. Bd. I, S. 311.

Diese Augensalbe wurde am Anfang des vorigen Jahrhunderts von Yves, einem berühmten Pariser Augenarzte empfohlen, wesshalb dieselbe auch Unguentum ophthalmicum St. Yves genannt wurde. Schon lange ausser Gebrauch, wurde sie in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen.

### **Unguentum opiatum. Opiumsalbe.**

S. Bd. I, S. 311.

Auch von dieser Salbe wird jetzt kein Gebrauch mehr gemacht, wesshalb die Vorschrift zu ihrer Bereitung in der 2. Ausgabe weggeblieben ist.



**Unguentum oxygenatum. Oxygenirte Salbe.**

S. Bd. I, S. 311.

Zur Bereitung dieser jetzt nicht mehr gebräuchlichen und desshalb in der 2. Ausgabe nicht enthaltenen Salbe müssen 50 Theile geschmolzenen Schweineschmalzes mit 3 Th. reiner Salpetersäure bei gelinder Wärme in einer Porzellanschale unter fleissigem Umrühren mit einem Glasstabe bis zum Verschwinden der sauren Reaction erhitzt werden. Hiebei wirkt die durch die oxydirende Wirkung der Salpetersäure entstehende salpetrige Säure verändernd auf das Elain des Schweineschmalzes, welches dadurch theilweise in das isomere feste Elaidin umgewandelt wird. In Folge dieser Umwandlung erhält das Schweineschmalz eine härtere Consistenz, so dass die oxygenirte Salbe in Papierkapseln ausgegossen werden kann.

Von dieser Salbe hat man ehemals besonders bei syphilitischen Geschwüren Gebrauch gemacht.

**Unguentum Paraffini. Paraffinjalbe.**

Wenige Jahre nach dem Erscheinen der 1. Ausgabe der Pharmakopoe tauchte im Drogenhandel unter dem Namen Vaseline ein salbenartiges amerikanisches Produkt auf, aus dessen Eigenschaften bald erkannt wurde, dass es aus den Rückständen durch Läuterung gewonnen werde und dass es ein geruchloses oder fast geruchloses Gemisch von festen und flüssigen Kohlenwasserstoffen von hohem Siedepunkt und grosser Unveränderlichkeit darstelle. Die mit diesem Produkte angestellten Prüfungen liessen in mir keinen Zweifel übrig, dass dasselbe zu Einreibungen sowie zur Bereitung von Salben und Pomaden sehr gut benützt werden könne und für diese Anwendung vor den Thier- und Pflanzenfetten schon desshalb den Vorzug verdiene, weil es, abgesehen von der zur Salbenbereitung ganz passenden Consistenz, nicht dem Ranzigwerden und Verderben unterworfen ist und auf der Haut selbst keinen Reiz oder sonst nachtheilige Wirkungen ausübt. Meine Vermuthung fand ich sehr bald bestätigt, denn es dauerte gar nicht lange, dass das Vaseline von den Aerzten häufig sowohl zum Einreiben für sich als auch als Excipiens, um andere wirksame Stoffe in Salbenform zu bringen, verordnet wurde. Diese Art Mineralfett wurde daher auch bald zu einem gang-



baren Handelsartikel, der jetzt auch in der Fabrik von Carl Hellfrisch u. Co. in Offenbach a. M. von tadelloser Qualität dargestellt und zum Unterschied des amerikanischen Vaselins als deutsches Virginia-Vaselin in den Handel gebracht wird.

Bei der so häufigen medizinischen Anwendung des Vaselins konnte man sicher erwarten, dass dasselbe Aufnahme in die neue Ausgabe der Pharmakopoe fände und die Herren Pharmakopoe-Revisoren zeigten sich anfangs hiezu auch bereit. Allein die Furcht, dass dieses Produkt doch nicht immer von gleicher Beschaffenheit geliefert werden könnte, brachte zuletzt den Vorschlag zur Geltung, anstatt des Vaseline eine, in vorgeschriebenem Mengeverhältniss selbst zu bereitzende Mischung von festem und flüssigem Paraffin unter dem Namen Unguentum Paraffini aufzunehmen. Diese Salbe soll nämlich durch Zusammenschmelzen von 1 Th. festen Paraffins und 4 Th. flüssigen Paraffins bereitet werden. Sie sei weiss, durchscheinend, von Salbenkonsistenz, zeige sich unter dem Mikroskope von Kryställchen durchsetzt und verflüssige sich zwischen 35° und 45°.

Aber leider wurde die gute Absicht mit Einführung dieser Salbe nicht erreicht, vielmehr hat sie schon lebhaften Tadel hervorgerufen und zwar besonders deshalb, weil ihre Consistenz eine sehr wechselnde, von Temperatureinflüssen ungemain abhängige ist und weil sich daraus sowie auch aus den übrigen damit bereiteten Salben Kryställchen und krystallinische Anhäufungen von Paraffin ausscheiden, welche an empfindlichen Stellen, z. B. im Auge und auf Wunden einen unangenehmen und nachtheiligen Reiz verursachen können. Man hat nämlich nicht gehörig berücksichtigt, dass das feste Paraffin kein einzelnes chemisches Individuum, sondern ein Gemisch von mehreren festen Kohlenwasserstoffen in wechselnden Verhältnissen und von wechselndem Schmelzpunkt ist. Man ist deshalb vielfach wieder auf das käufliche Vaselin zurückgekommen, welches bis jetzt auch ganz weiss und von einer Gleichheit der Beschaffenheit geliefert wird, welche man der selbst bereiteten Paraffinsalbe nicht zu geben vermag.

### Unguentum Plumbi. Bleisalbe.

S. Bd. I, S. 312.

Bisher musste die Bleisalbe durch Zusammenschmelzen von 8 Theilen gelben Wachses und 29 Th. Schweineschmalzes und darauf folgende Beimengung von 3 Th. Bleiessig bereitet

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.

49



werden. Mit dieser Vorschrift war man zufrieden und namentlich lobte man den Ersatz des früher hiezu genommenen weissen Wachses durch gelbes Wachs, weil damit die fatale Eigenschaft des Bleicerates, mit der Zeit gelb zu werden, weniger bemerkbar gemacht wurde. Nach der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist nun die Bleisalbe zu bereiten aus 92 Th. Schweineschmalz ohne Wachszusatz und 8 Th. Bleiessig. Es ist diess keine gute Vorschrift, denn wenn die danach bereitete Salbe anfangs auch weiss ist, so färbt sie sich doch nach wenigen Tagen auch bei Anwendung ganz frischen Fettes so auffallend, dass man sie kaum mehr abgeben kann. Die neue Vorschrift wird wohl wieder der bisherigen weichen müssen.

Die Bleisalbe wird als austrocknendes Mittel bei Excoriationen häufig benützt, aber man hüte sich vor längerer Anwendung derselben, weil in Folge von Resorption chronische Bleivergiftung entstehen kann.

### Unguentum Plumbi tannici. Gerbsaure Bleisalbe.

#### Tannin-Bleisalbe.

S. Bd. I, S. 312.

Zur Darstellung dieses Mittels wurde bisher ein Decoct von 16 Th. Eichenrinde mit 8 Th. Bleiessig gefällt, der auf einem Filtrum gesammelte Niederschlag von eichengerbsaurem Blei zwischen Fliesspapier gelind gepresst, bis er 8 Th. betrug, dann wurde er noch feucht zur Conservirung mit 5 Th. Glycerinsalbe gemischt, um ihn längere Zeit ohne Schimmelbildung und ohne auszutrocknen aufbewahren zu können.

Nach Vorschrift der 2. Ausgabe soll 1 Theil Gerbsäure mit 2 Th. Bleiessig zu einem gleichmässigen Brei zerrieben werden, welcher mit 17 Th. Schweineschmalz zu einer etwas gelblichen Salbe, welche jetzt nur zur Dispensation bereitet werde, verarbeitet wird. Die jetzige Salbe enthält also als wirksames Agens galläpfelgerbsaures Blei, während dieses früher aus eichengerbsaurem Blei bestand. Zwischen diesen beiden ist in der Wirkung wohl kein Unterschied; beide wirken adstringirend, austrocknend, wesshalb die Salbe bisweilen gegen das Aufliegen bei langwierigen Krankheiten angewendet wird.



**Unguentum Populi. Pappelsalbe.**

S. Bd. I, S. 313.

Die Pappelsalbe ist in neuester Zeit so sehr ausser Gebrauch gekommen, dass man sie in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen hat. Sollte sie noch hie und da im Handverkauf verlangt werden, so könnte sie im Frühjahr, wenn es frische Pappelknospen gibt, leicht nach der bisherigen Vorschrift dargestellt werden.

**Unguentum rosatum. Rosenjalbe.**

S. Bd. I, S. 313.

Diese ceratartige Salbe ist neben dem Cold-Cream überflüssig, wesshalb sie in der 2. Ausgabe keinen Platz mehr gefunden hat.

**Unguentum Rosmarini compositum.****Rosmarinjalbe.**

S. Bd. I, S. 313.

Die Rosmarinsalbe gehört zu den wenigen Salben, an deren Bereitungsweise die HH. Revisoren der Pharmakopoe nichts zu ändern gewusst haben; die Vorschrift hiezu ist also unverändert in die 2. Ausgabe übergegangen.

**Unguentum Sabinae. Sadebaumjalbe.**

S. Bd. I, S. 314.

Sie ist, wie bisher, auch nach Vorschrift der 2. Ausgabe aus 1 Theil Sabinaextrakt, welches mit ein wenig Wasser angerieben werden soll, und 9 Th. Wachssalbe zu bereiten. Da aber das Sabinaextrakt in Wasser fast unlöslich ist, so schlägt Hirsch\*) vor, dasselbe der allgemeinen Vorschrift entgegen nicht durch Wasser, sondern durch ein wenig Weingeist zu erweichen, was ganz zweckmässig ist.

\*) Dessen vergleichende Uebersicht zwischen der 1. und 2. Ausgabe der Pharm. Germ., 399.



**Unguentum sulfuratum compositum. Zusammen-**  
**gesetzte Schwefelsalbe.**

S. Bd. I, S. 314.

Diese Salbe wird nicht mehr gebraucht und ist deshalb nicht mehr in die 2. Ausgabe aufgenommen worden.

**Unguentum sulfuratum simplex. Schwefelsalbe.**

S. Bd. I, S. 314.

Wer hätte je gedacht, dass einmal die Schwefelsalbe aus der Reihe der officinellen Mittel verschwinden werde. Aus der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist sie endlich weggeblieben, weil man in neuerer Zeit am Perubalsam und anderen Mitteln bessere Vertilger der Krätzmilbe kennen gelernt hat.

**Unguentum Tartari stibiati. Pocken-**  
**salbe.**

S. Bd. I, S. 314.

Die Brechweinsteinsalbe soll nach 2. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr mit Schweineschmalz, sondern mit Paraffinsalbe bereitet werden, wovon 8 Theile mit 2 Th. höchst fein zerriebenen Brechweinsteins im trockenen Zustande genau zu mengen sind.

Diese Salbe darf jetzt auch vorrätzig gehalten werden, allein sie wird, um auf der Haut Pusteln zu erzeugen, bei weitem nicht mehr so häufig angewendet als früher.

**Unguentum Terebinthinae. Terpenthin-**  
**salbe.**

S. Bd. I, S. 315.

Die Vorschrift zur Bereitung dieser reizend wirkenden Salbe ist unverändert in die 2. Ausgabe übergegangen. Sie ist auch fernerhin aus gleichen Theilen Terpenthin, gelben Waxes und Terpenthinöl zu bereiten.



## Unguentum Terebinthinae compositum.

### Zusammengesetzte Terpenthinsalbe.

S. Bd. I, S. 315.

Von diesem Unguentum digestivum der älteren Pharmakopöen wollen die jetzigen Pharmakologen und Therapeuten nichts mehr wissen; diese Salbe ist daher in die 2. Ausgabe nicht mehr aufgenommen worden.

## Unguentum Zinci. Zinksalbe.

S. Bd. I, S. 315.

Bisher musste diese Salbe durch Mengen von 1 Theil käuflichen Zinkoxydes mit 9 Th. Rosensalbe bereitet werden. Anstatt letzterer ist nun in der 2. Ausgabe Schweineschmalz vorgeschrieben, was zweckmässig ist. Rathsam ist es, die Zinksalbe nicht lange vorräthig zu halten, weil sie auch bei Anwendung von Schweinefett leicht ranzig wird und dann eine gelbliche Farbe annimmt.

Die Zinksalbe wird als gelindes Adstringens bei äusseren Augenleiden benützt. Warum zu ihrer Bereitung rohes und nicht reines Zinkoxyd vorgeschrieben ist, ist mir nicht recht verständlich.

## Vanilla saccharata. Vanillezucker.

S. Bd. I, S. 316.

Der Vanillezucker ist in der 2. Ausgabe zwar nicht mehr enthalten, aber er ist ein sehr angenehmes Geschmacks-correctiv, welches öfter benützt zu werden verdient. Um diesen Zucker zu bereiten, muss man die Vanille mit der Schere sehr klein zerschneiden und nur mit einem Theile der neunfachen Menge des Zuckers in Stücken zerstoßen. Das Pulver werde durchgeseiht, der Rückstand wieder mit einer Portion Zucker gestossen, das Pulver abermals durchgeseiht und diess so fort, bis die Vanille in ein Pulver verwandelt ist.



**Veratrinum. Veratrin.**

S. Bd. I, S. 316.

Das officinelle Veratrin wird nur aus dem Sabadillsamen dargestellt. Früher wurde dieser Same zu diesem Zwecke mit angesäuertem Weingeist ausgezogen, was aber immer mit erheblichem Weingeistverlust verknüpft war. Desshalb wird jetzt zum Ausziehen angesäuertes Wasser verwendet; aus diesem Auszug wird dann das Veratrin durch ein Alkali präcipitirt und weiter gereinigt. Eine praktische Methode zu dieser Darstellung verdanken wir u. A. Merck. Die vom Fruchtgehäuse befreiten und gepulverten Samen werden mit Wasser, welches mit Salzsäure angesäuert ist, ausgekocht; der Auszug wird zur Syrupsconsistenz eingedampft und zum Zweck der Ausscheidung der Veratrumssäure so lange mit concentrirter Salzsäure versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Das Filtrat wird zur Präcipitation des Veratrin mit überschüssigem Kalkhydrat behandelt und der gesammelte und ausgewaschene Niederschlag mit Weingeist ausgekocht. Das weingeistige Filtrat wird abgedampft, der Verdampfungsrückstand in verdünnter Essigsäure gelöst und das Veratrin aus dieser Lösung durch Ammoniak gefällt. Zuletzt muss das Alkaloid durch Auflösen in Aether noch weiter gereinigt werden.

Von neueren Darstellungsweisen des Veratrin sei hier noch die von Prof. Dr. E. Schmidt\*) in Halle befolgte mitgetheilt: Der von den Hülsen befreite und grob gestossene Same wird wiederholt mit schwefelsäurehaltigem Wasser ausgekocht; die colirten und vereinigten dunkelbraunen Auszüge werden dann soweit eingedampft, dass ihr Gewicht dem des angewendeten Samens entspricht. Man lässt absetzen, filtrirt und versetzt kochend mit überschüssigem Ammoniak. Die abgeschiedene braune harzartige Masse, worin alles Veratrin enthalten ist, wird gesammelt und mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis das ablaufende Wasser farblos erscheint, alsdann getrocknet. Zur Trennung des Veratrin von beigemengtem Harze etc. behandelt man dieses rohe Veratrin so oft mit Aether, als noch etwas davon in Lösung geht. Nach Abdestillirung allen Aethers wird der Rückstand in verdünnter Salzsäure gelöst und die filtrirte bräunlichrothe Lösung von Neuem in der Siedhitze mit überschüssigem Ammoniak zur Präcipitation des Veratrin versetzt. Zur weiteren Reinigung des als gelblich-weiße, zusammengeballte Masse

\*) Archiv d. Pharm. (3) 10, 511.



ausgeschiedenen Veratrin wird dasselbe mehrere Male mit Wasser ausgekocht, dann gesammelt, mit heissem Wasser ausgewaschen, von Neuem in verdünnter Salzsäure gelöst und aus dieser Lösung abermals durch Ammoniak abgeschieden. Erscheint das auf diese Weise gewonnene Veratrin noch nicht vollkommen weiss, so werde es nach dem Trocknen noch einmal in Aether gelöst und wieder in der oben angegebenen Weise behandelt. Nach diesem Verfahren wurde ungefähr 1 Proc. Veratrin erhalten.

Die Darstellung des Veratrin lässt sich nach Schmidt auch vortheilhaft in der Weise bewirken, dass man den zerkleinerten Samen nach Zusatz von etwas Kalkhydrat wiederholt mit Alkohol bei mässiger Wärme auszieht, die vereinigten Auszüge durch Destillation von Alkohol befreit, den Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser behandelt, die erhaltene Lösung nach vollständiger Klärung durch Filtration von dem ausgeschiedenen Fett und Harz trennt, letzteres durch Ausschütteln der sauren Flüssigkeit mit etwas Aether oder Petroleumäther vollständig daraus entfernt und endlich in der Siedhitze das Veratrin durch Ammoniak abscheidet. Das auf diese Weise gewonnene Veratrin ist dann in oben beschriebener Weise durch Auflösung in Aether zu reinigen. Bei der Fällung des Veratrin durch Ammoniak ist es nach Schmidt vortheilhaft, diese Operation fractionirt vorzunehmen und hierbei die zunächst ausgeschiedene, gewöhnlich noch etwas gefärbte Portion von der Hauptmenge zu trennen.

In der 2. Ausgabe der Pharmakopoe ist nun das officinelle Veratrin auf folgende Weise charakterisirt: Weisses, lockeres Pulver. An siedendes Wasser gibt dasselbe nur sehr wenig ab; das Filtrat schmeckt scharf, nicht bitter und bläut rothes Lackmuspapier nur langsam. In 4 Theilen Weingeist und 2 Theilen Chloroform ist das Veratrin löslich, weniger in Aether; diese Auflösungen reagiren stark alkalisch. Mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure bildet das Veratrin bitter und scharf schmeckende Auflösungen, mit kochender Salzsäure gibt es eine rothe Lösung. Veratrin, welches man mit 100 Theilen Schwefelsäure zerreibt, ertheilt derselben grünlichgelbe Fluorescenz; diese Farbe geht bald in Roth über. Bestreut man die in dünner Schicht ausgebreitete Lösung in Schwefelsäure mit gepulvertem Zucker, so nimmt sie eine gelbe, grüne, zuletzt blaue Farbe an, welche nach einer Stunde zu verblassen beginnt.

Diess ist das officinelle Veratrin, allein dasselbe ist kein ungemengtes chemisches Individuum, woraus sich die grossen Abweichungen erklären, welche sich bei den von verschiedenen Chemikern ausgeführten Elementaranalysen ergeben haben.



So ist es G. Merck\*) gelungen, das reine käufliche Veratrin zu trennen in ein krystallisirbares und in ein amorphes Alkaloid, indem er eine verdünnte Auflösung desselben in möglichst wässerigem Weingeist bei gelinder Wärme verdunsten liess, wobei sich ein Theil in Gestalt eines weissen krystallinischen Pulvers, mit einer braunen harzigen Masse vermischt, ausschied; letztere konnte durch Waschen mit kaltem Weingeist entfernt werden. Durch Lösen des so erhaltenen krystallinischen Veratrin in starkem Weingeist und freiwilliges Verdunstenlassen der Lösung erhielt er es in mitunter  $\frac{1}{2}$  Zoll grossen Krystallen, welche die Gestalt von rhombischen Prismen zeigten. Uebrigens war die Ausbeute an krystallisirtem Alkaloid im Verhältniss zum angewandten käuflichen Veratrin eine sehr geringe.

Später haben sich noch mehrere andere Chemiker und Pharmaceuten mit dem ausführlicheren Studium der Beschaffenheit des officinellen Veratrin beschäftigt, namentlich Weigelin\*\*) unter Dragendorffs Leitung, dann E. Schmidt und Köppen\*\*\*), Wright und Luff†) und zuletzt Bossetti.††) Es würde zu weit führen, wenn man hier über alle diese Beobachtungen einzeln referiren wollte; es möge vielmehr genügen, die Resultate der letzteren Untersuchung, welche von Bossetti im Laboratorium des Herrn Professors E. Schmidt in Halle ausgeführt worden ist, kurz zusammenzufassen:

1) Das reine officinelle Veratrin besteht aus einem sehr innigen, äusserlich amorphen Gemische zweier anscheinend isomeren Alkaloide der Formel  $C_{32}H_{49}NO_9$ , von denen das eine krystallisirbar und in Wasser so gut wie unlöslich — krystallisirtes Veratrin (Cevadin von Wright und Luff) —, das andere nicht krystallisirbar, aber in Wasser löslich ist — Veratridin (lösliches Veratrin von Weigelin, E. Schmidt und Köppen). Relativ kleine Mengen des ersteren Alkaloides reichen hin, um das letztere in Wasser unlöslich zu machen, und geringe Mengen des letzteren genügen wiederum, um ersteres an der Krystallisation zu hindern. Daher gelingt es weder die krystallisirbare Base durch Umkrystallisiren des käuflichen Veratrin aus Lösungsmitteln darzustellen, noch das in Wasser lösliche Veratridin durch Ausziehen des käuflichen Präparates mit Wasser zu gewinnen.

\*) Liebigs Annalen **95**, 200.

\*\*) Dessen Magister-Dissertation. Dorpat 1871.

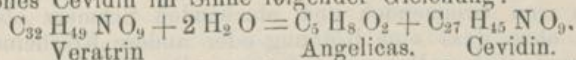
\*\*\*) Liebigs Annalen **185**, 224.

†) Chem. Soc. Journ **33**, 338; Chem. News **37**, 246.

††) Archiv d. Pharm. (3) **21**, 81.

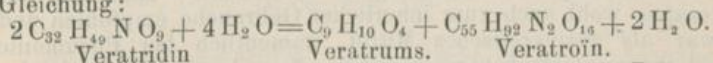


2) Durch Kochen mit alkoholischer Baryhydratlösung werden diese beiden Alkaloide in folgender Weise gespalten:  
 a) Krystallisirtes Veratrin zerfällt in Angelicasäure und in amorphes Cevidin im Sinne folgender Gleichung:



Veratrin                      Angelicas.                      Cevidin.

Letzteres Spaltungsproduct, das Cevidin, ist eine in Wasser, Alkohol und Amylalkohol reichlich lösliche amorphe Base.  
 b) Das Veratridin von der gleichen Zusammensetzung wie das krystallisirte Veratrin, soweit die gefundenen analytischen Daten und das Studium der Spaltungsproducte geeignet sind, diess zu beweisen (vielleicht auch identisch mit dem Veratrin von Wright und Luff) spaltet sich in Veratrumsäure und in eine amorphe Basis, das Veratroïn, nach folgender Gleichung:



Veratridin                      Veratrums.                      Veratroïn.

Bei längerer Berührung mit Wasser oder bei kurze Zeit andauerndem Erhitzen seiner wässerigen Lösung auf 100° C. geht das Veratridin zunächst in veratrumsaures Veratroïn:  $\text{C}_{33}\text{H}_{92}\text{N}_2\text{O}_{16}$ ,  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  über, welches alsdann durch verdünnte Säuren in Veratroïn und Veratrumsäure weiter zerlegt wird.

3) In dem officinellen Veratrin ist allerdings eine mit dem krystallisirten Veratrin isomere nicht krystallisirbare Basis enthalten, dieselbe ist jedoch nicht nur als eine Modification des Veratrins anzusehen, sondern in Hinsicht auf die verschiedene Spaltung durch Baryhydrat als ein wirkliches Isomeres des Veratrins: Veratridin anzusprechen. Keineswegs ist jedoch letztere Basis als ein Gemisch von Basen, Zeretzungsproducten und Salzen zu betrachten, die bei den Operationen der Abscheidung durch theilweise Spaltung oder auch bei längerer Berührung der Basen mit Wasser gebildet werden, wie es nach der Ansicht von Wright und Luff der Fall sein soll.

4) Die von Schmidt und Köppen beschriebene amorphe Modification des Veratrins entspricht in ihrer Zusammensetzung dem officinellen Veratroïn, nur ist das Mengenverhältniss von krystallisirbarem Veratrin und amorphem Veratridin darin ein anderes als in jenem Präparate.

Das Veratrin besitzt eine energische lähmende Wirkung auf das periphere und centrale Nervensystem, welcher an verschiedenen Organen eine Erregung vorausgeht. Besonders äussert sich diese Erregung an den Empfindungsnerven der Haut, der Zunge, des Rachens, des Magens und der Con-junctiva. Auf der Nasenschleimhaut reizt das Alkaloid daher



zum Niesen, an den Augen ruft es Thränen, auf der Zunge Brennen, im Rachen und Magen Kratzen und prickelnde Empfindungen hervor. Mit Fett abgerieben, bewirkt es auf der Haut erst Wärmegefühl und Prickeln, welche Empfindungen sich bis zum brennenden und stechenden Schmerz steigern können, ohne dass eine Röthung oder andere Erscheinungen einer entzündlichen Reizung auftreten. Darauf folgt eine Abstumpfung der lokalen Empfindung mit einem Gefühl von Kälte und Pelzigsein. Auf Grund dieser Wirkung findet das Veratrin in Salbenform als lokales Anästheticum bei Neuralgien, namentlich des Gesichtes und der Supraorbitalregion häufig Verwendung. Ein Erfolg ist aber nach Schmiedeberg mit einiger Sicherheit nur dann zu erwarten, wenn der Sitz der neuralgischen Erkrankung ein ganz oberflächlicher ist, wie es wohl bei Supraorbitalneuralgien vorkommt. Man hat das Veratrin wohl auch zum innerlichen Gebrauche empfohlen und zwar als antipyretisches Mittel, namentlich bei Pneumonie und acutem Gelenkrheumatismus, allein hiezu wird es in der Regel doch nicht angewendet. In der 2. Ausgabe ist die maximale Einzelgabe wie bisher auf 0,005 Grm. festgesetzt, aber die maximale Tagesgabe wurde nun von 0,03 auf 0,02 Grm. herabgesetzt.

R. Veratrini 0,5 Grm.

Adipis suilli 50,0 Grm.

M. exactissime. S. Veratrin salbe. Erbsen- bis bohngross einzureiben.

### Vinum. Wein.

S. Bd. I, S. 316.

Die Pharmakopoe gab in erster Ausgabe bloss an, dass zum pharmaceutischen Gebrauche edler weisser Wein, edler rother Wein und Xereswein kommen. Nicht minder kurz ist der Text dieses Artikels in der 2. Ausgabe, denn er lautet: Deutsche und ausländische, weisse und rothe, namentlich auch süsse Weine, sämmtlich aus dem Saft der Weintraube. Mit letzterer Bestimmung ist gesagt, dass nur echte Naturweine und keine Kunstweine zur Verwendung kommen sollen, und um diesem Verlangen so viel als möglich zu genügen, beziehe man die Weine aus zuverlässiger Quelle, entweder von soliden Producenten oder, wenn diess nicht direct möglich ist, von gut renommirten Weinhandlungen. Es wurde mit gutem Grunde unterlassen, die Kriterien der Echtheit der Medicinalweine



in der Pharmakopoe anzugeben, weil diess auf zuverlässige Weise sehr schwierig wenn nicht unmöglich ist. Eine nähere Beschreibung der Methoden zur Erkennung echter und gefälschter Weine in einer Pharmakopoe ist um so weniger nothwendig, als wir ja hiezu mehrere ganz gute Anleitungen haben, z. B. das schon in 4. gänzlich umgearbeiteter und vermehrter Auflage erschienene Buch von Oscar Dietsch: Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke, deren Verunreinigungen und Verfälschungen. Praktischer Wegweiser zu deren Erkennung. Zürich. Verlag von Orelli Füssli u. Comp.

### Vinum aromaticum. Aromatischer Wein.

S. Bd. I, S. 317.

Dieses veraltete Mittel ist mit Recht in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe nicht mehr aufgenommen worden.

### Vinum camphoratum. Kampferwein.

S. Bd. I, S. 317.

Bisher musste 1 Theil Kampfer mit 1 Th. gepulverten arabischen Gummis durch Zusammenreiben genau gemengt und durch allmäligen Zusatz von 48 Th. edlen weissen Weines emulsionirt werden. In der 2. Ausgabe ist diese Vorschrift dahin abgeändert, dass 1 Th. Kampfer in 1 Th. Weingeist gelöst werde, worauf man nach und nach unter Umschütteln 3 Th. Gummischleim und 45 Th. Weisswein hinzusetze. Diese weisslich trübe Flüssigkeit muss vor der Dispensation umgeschüttelt werden.

### Vinum Chinae. Chinawein.

S. Bd. I, S. 317.

Bisher verstand man unter Chinawein einen weinigen Auszug aus der Chinarinde, der nach Vorschrift der Pharmakopoe durch achttägige Maceration von 5 Theilen Calisayarinde mit 100 Th. edlen Rothweines, darauf folgendes Auspressen und Filtriren der Colatur bereitet werden musste.



Diese gewiss nicht unzweckmässige Vorschrift hat nun für die 2. Ausgabe eine wesentliche Veränderung erfahren, welche ganz an die verpönte Kunstwein-Erzeugung erinnert. Es sollen nun 100 Theile Chinatinktur, 100 Th. Glycerin und 300 Th. Xereswein gemischt und die Mischung nach dreiwöchentlichem Stehen filtrirt werden. Diese Vorschrift scheint mir sehr geeignet zu sein, den an manchen Orten als Stomachicum beliebten Chinawein in Misskredit zu bringen.

### Vinum Colchici. Zeitlofenjamenwein.

S. Bd. I, S. 318.

Die in der 1. Ausgabe der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zur Bereitung dieses weinigen Auszuges ist unverändert in die 2. Ausgabe übergegangen. Auch die bisherigen Maximalgaben, nämlich 2,0 Grm. Einzelgabe und 6,0 Grm. für den Tag sind beibehalten worden.

### Vinum Ipecacuanhae. Brechwurzelwein.

S. Bd. I, S. 318.

Die Vorschrift der Pharmakopoe, diesen weinigen Auszug durch Maceration von 1 Theil gröblich gepulverter Ipecacuanha mit 10 Th. Xereswein darzustellen, ist unverändert in die 2. Ausgabe übergegangen.

### Vinum Pepsini. Pepsinwein.

S. Bd. I, S. 318.

Der Pepsinwein ist ein sehr passendes Präparat, um das Pepsin den an Dyspepsie Leidenden gebrauchen zu lassen. Die in der 1. Ausgabe der Pharmakopoe enthaltene Vorschrift zu seiner Bereitung hat Hager entworfen und liefert ein gutes Präparat, worin das Pepsin in natürlicher Mischung enthalten ist, denn nach dieser Vorschrift wird nicht isolirtes Pepsin genommen, sondern der von der gereinigten Schleimhaut des Schweinsmagens oder des Laabmagens vom Rinde mittelst eines beinernen Messers abgeschabte Schleim, wovon 100 Theile mit 50 Th. Glycerins, welches mit der gleichen



Menge destillirten Wassers verdünnt worden ist, genau gemischt wird, worauf man diese in eine weite Flasche gegebene Mischung mit 1000 Th. edlen weissen Weines, welchem man 5 Th. reiner Salzsäure hinzugesetzt hat, stark schüttelt. Nach dreitägiger Maceration bei einer 20° nicht übersteigenden Wärme unter öfterem Umschütteln wird der Wein zur Aufbewahrung filtrirt.

Wesentlich verändert erscheint nun die in der 2. Ausgabe enthaltene Vorschrift zur Bereitung des Pepsinweines, denn diese geschieht jetzt, um ein noch wirksames und haltbares Präparat zu erzielen, mit Pepsin selbst, welches in die 2. Ausgabe aufgenommen wurde, und von dessen Darstellung und Eigenschaften daher im Supplemente zu diesem Commentar gehandelt wird.

Nach der neuen Vorschrift sollen 50 Theile Pepsin mit 50 Th. Glycerin und 50 Th. Wasser zu einem dünnen Brei verrieben werden. Derselben werden 1845 Th. Weisswein und 5 Th. Salzsäure hinzugesetzt, die Mischung unter öfterem Umrühren 6 Tage bei Seite gestellt und filtrirt.

Der Pepsinwein stelle eine klare, gelbliche Flüssigkeit dar. Da in 100 Th. desselben 2,5 Th. Pepsin enthalten sind, so müssen von solcher Menge gemäss den an das Pepsin gestellten Anforderungen 250 Th. gekochten und in linsengrosse Stücke geschnittenen Eiweisses bei oft wiederholtem, kräftigem Schütteln innerhalb 4 bis 6 Stunden bei 40° zu einer schwach opalisirenden Flüssigkeit gelöst werden.

### Vinum stibiatum. Brechwein.

S. Bd. I, S. 319.

Die Vorschrift zur Darstellung des Brechweines ist unverändert aus der 1. in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe übergegangen. Derselbe stellt auch jetzt eine filtrirte Auflösung von 1 Th. Brechweinstein in 250 Th. Xereswein dar, welche sich, wenn sie in wohlverschlossenen Gefässen aufbewahrt wird, gut hält.

### Zincum aceticum. Essigsaures Zinkoxyd.

S. Bd. I, S. 319.

Das essigsaure Zink wird am besten durch Auflösen von Zinkoxyd oder von kohlensaurem Zink in verdünnter Essigsäure und darauf folgende Krystallisation bereitet.



Man giesse 100 Theile verdünnter Essigsäure, welche man mit 50 Th. destillirten Wassers verdünnt hat, in einen Kolben und gebe dazu entweder 20 Th. blei- und eisenfreien Zinkoxydes oder 28 Theile kohlen-sauren Zinkes, welches letztere aber wegen der Kohlensäureentwicklung nach und nach eingetragen werden muss. Hierauf werde im Dampfbade erwärmt, bis die Auflösung ganz oder grösstentheils erfolgt ist, worauf man die Flüssigkeit filtrire und in einer Porzellanschale bis zum Krystallisationspunkt verdampfen lasse. Vor dem Hinstellen zur Krystallisation werde sie noch mit ein wenig, ungefähr 10 Grm., verdünnter Essigsäure angesäuert. Die während des langsamen Abkühlens gebildeten Krystalle werden in einem Trichter gesammelt, nach dem Abfluss und Abtröpfeln der Mutterlauge noch mit ein wenig destillirtem Wasser abgespritzt und dann zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Durch weiteres Verdampfen lassen der Mutterlauge kann noch eine zweite Krystallisation bewerkstelligt werden, welche man ebenso wie die erste behandle.

Man kann auch mit Anwendung eines käuflichen blei- und eisenoxydhaltigen Zinkoxydes ein reines Zinkacetat bereiten, wenn man die mit dem halben Volumen Wasser verdünnte Lösung zuerst mit etwas Zinkoxyd oder Zinkcarbonat erwärmt, wodurch das Eisen als Hydroxyd präcipitirt wird, und dann in das mit etwas Essigsäure angesäuerte Filtrat einige Stückchen Zink legt, wodurch bei ein Paar Tage fortgesetzter Digestion auch alles Blei auf dem Zinke niederschlagen wird. Der Bereitung von reinem Zinkoxyd geht bekanntlich diejenige des kohlen-sauren Zinkes voraus, welches dann, wie bei dem Artikel „Zincum oxydatum“ näher auseinandergesetzt ist, durch gelindes Glühen in Zinkoxyd verwandelt wird. Diejenigen Apotheker, welche das reine Zinkoxyd selbst bereiten, werden also gut thun, zur Bereitung des essigsäuren Zinkes nicht das reine Oxyd, sondern das durch Fällung aus gelöstem Zinksulfat mit Natriumcarbonat gewonnene basische Zinkcarbonat zu nehmen, welches von der Essigsäure auch rascher gelöst wird als das geglühte Zinkoxyd. Die Lösung des essigsäuren Zinkes hat Neigung, während des Abdampfens etwas Essigsäure zu verlieren und sich in ein basisches Acetat zu verwandeln. In diesem Falle löst sich das Präparat nicht klar in Wasser, weil hiebei das basische Acetat zerfällt in neutrales Acetat und in sich ausscheidendes Zinkhydroxyd. Um also die Bildung dieses Salzes zu verhüten, oder dasselbe wieder in neutrales Acetat zurückzuführen, empfiehlt es sich, der concentrirten Lösung unmittelbar vor der Krystallisation noch ein wenig Essigsäure hinzuzusetzen.



Das essigsaure Zink, welches aus der nur bis zum Krystallisationspunkt eingedampften Lösung beim langsamen Erkalten derselben herauskrystallisirt, enthält 2 Mol. Krystallwasser; es hat mithin zur Formel  $C_2H_3ZnO_4 + 2H_2O$ . Wenn aber das Salz aus übersättigter und noch heisser Lösung sich krystallinisch ausscheidet, so enthält es nur 1 Mol. Wasser. Wegen des Krystallwassergehaltes verwittern die Krystalle etwas an der Luft. In künstlicher Wärme verliert das Salz ausser dem Wasser auch eine kleine Menge Essigsäure, wodurch es in basisches Acetat verwandelt wird.

Die 2. Ausgabe der Pharmacopoe beschreibt das Zinkacetat als weisse glänzende Blättchen, löslich in 2,7 Theilen kalten, in 2 Th. heissen Wassers, auch in 35,6 Th. Weingeist. Die schwach saure wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelroth gefärbt und giebt mit Kalilauge einen weissen Niederschlag, der im Ueberschusse des Fällungsmittels löslich ist; aus dieser Lösung wird durch Schwefelwasserstoffwasser weisses Schwefelzink gefällt.

Die Pharmacopoe verlangt in 2. Ausgabe, dass die wässerige Lösung (1=10) durch überschüssigen Schwefelwasserstoff rein weiss gefällt werde und dass die vom Schwefelzink abfiltrirte Flüssigkeit beim Verdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlasse. Beim gelinden Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure erleide es keine Schwärzung. Die Lösung in 3 Theilen Wasser darf sich beim Verdünnen mit Wasser nicht oder doch nur wenig trüben, d. h. das Präparat muss von basischem Acetat ganz oder grösstentheils frei sein.

Das Zinkacetat wirkt kaum anders als das schwefelsaure Zink und ist neben diesem ein ziemlich überflüssiges Präparat, welches nur selten verordnet wird.

## Zincum chloratum. Chlorzinf.

S. Bd. I, S. 320.

Um reines Zinkchlorid zu bereiten, giesse man 100 Theile reiner officineller Salzsäure, 25 Proc. Chlorwasserstoff enthaltend, in einen Kolben, verdünne sie mit der gleichen Menge destillirten Wassers und bringe dazu gegen 28 Th. oder so viel reinen Zinkoxydes, als sich unter gelindem Erwärmen aufzulösen vermag. Anstatt des Zinkoxydes kann auch auf die bei dem Artikel „Zincum oxydatum“ beschriebene Weise dargestelltes kohlen-saures Zink, von welchem ungefähr 38 Th. zur Auflösung erforderlich sind, genommen werden, nur muss



letzteres wegen der Kohlensäureentwicklung nach und nach in die Säure eingetragen werden. Auch mit Anwendung eines käuflichen blei- und eisenoxydhaltigen Zinkoxydes kann man reines Zinkchlorid erhalten, wenn man Sorge trägt, das Eisenoxyd durch Digestion der Flüssigkeit mit ein wenig überschüssigem Zinkoxyd oder Zinkcarbonat als Hydroxyd und das Blei mittelst einiger Zinkstückchen auszufällen.

Nach vollbrachter Auflösung werde die Flüssigkeit von dem etwa vorhandenen Bodensatz abgegossen und durch gröbliches Glaspulver oder durch Glaswolle filtrirt, worauf man sie in einer Porzellanschale im Sandbade an einem staubfreien Orte zur Verdampfung bringe. Wenn die Masse dickbreiig geworden ist, werde noch ein wenig Salzsäure hinzugesetzt und das Abdampfen bei sehr gemässigtem Feuer beendigt. Sobald die Masse anfängt, trocken zu werden, zerreibe man die Salzklümpchen mit einem Porzellanpistill zu Pulver, welches, wenn es vollkommen trocken geworden ist, noch warm in zuvor erwärmte und sehr gut zu verschliessende Glasgefässe gebracht werde.

Um das Zinkchlorid weiss zu erhalten, darf es nicht mit organischen Stoffen in Berührung kommen, auf welche es verkohlend wirken würde, wodurch es selbst eine graue Farbe bekäme. Desshalb darf auch die Lösung nicht durch Papier filtrirt werden, welches obendrein durch concentrirte Chlorzinklösung eine pergamentpapierähnliche Beschaffenheit annimmt. Anstatt des Glaspulvers oder der Glaswolle kann man als Filtrum auch Ausbest wählen, den man zuvor mit Salzsäure ausgewaschen hat. Um eine Graufärbung durch hineinfallende sich verkohlende Theilchen zu verhüten, muss die Lösung auch vor Staub geschützt, am besten über der Gas- oder Weingeistflamme eingedampft werden. Da das wasserhaltige Chlorzink in der Hitze leicht in Chlorwasserstoff und in Zinkoxyd zersetzt wird, so empfiehlt es sich, der breiig gewordenen Flüssigkeit vor weiterem Eindampfen noch ein wenig Salzsäure hinzuzusetzen und dann die Verdampfung bei nur mässiger Hitze zu beendigen, was um so leichter gelingt als auch die noch feuchte Salzmasse während des Erhaltens Wasser chemisch bindet und trocken wird. Wegen der grossen Neigung, Feuchtigkeit anzuziehen und zu zerfliessen, muss übrigens das Salz sogleich, nachdem es trocken geworden ist, noch warm in die luftdicht zu verschliessenden Gefässe gebracht werden.

Das Zinkchlorid wird in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe als weisses, an der Luft leicht zerfliessliches Pulver oder als weisse Stengelchen beschrieben, in Weingeist und Wasser



leicht löslich, beim Erhitzen schmelzend und in weissen Dämpfen sich verflüchtigend, wobei ein während des Glühens gelber Rückstand (von Zinkoxyd) bleibt. Was die Stengelchenform betrifft, in welcher das Präparat nun von chemischen Fabriken geliefert wird, so erhält man dieselbe durch Schmelzen des Salzes in der Hitze und Ausgiessen der flüssigen Masse in die erwärmte Lapisform. Durch diese Operation des Schmelzens lässt sich aber nicht wohl vermeiden, dass etwas vom Chlorid in unlösliches Oxychlorid verwandelt werde. Ferner gibt die Pharmakopoe in 2. Ausgabe als Identitäts-Reaction an, dass die wässrige Lösung von saurer Reaction durch Schwefelammonium weiss gefällt wird und dass sie sowohl mit Silbernitrat als auch mit Ammoniak weisse, im Ueberschuss des Ammoniaks lösliche Niederschläge giebt.

Was die 2. Ausgabe von diesem Präparat noch weiter verlangt, ist folgendes: Die Lösung im gleichen Theile Wasser sei klar und farblos, der bei Zusatz der dreifachen Menge Weingeist entstehende flockige Niederschlag verschwinde durch einen Tropfen Salzsäure, das Präparat muss also fast frei von Oxychlorid sein. Die wässrige Lösung (1=10) darf nach Zusatz von Salzsäure weder durch Baryumnitrat getrübt, noch durch Schwefelwasserstoffwasser gefärbt werden, mithin muss das Salz frei von Sulfat und von Blei sein. 1 Grm. Zinkchlorid muss mit 10 Cem. Wasser und 10 Cem. Ammoniak eine klare Lösung geben, in welcher durch überschüssigen Schwefelwasserstoff ein rein weisser Niederschlag entsteht, während das Filtrat nach dem Abdampfen und Glühen keinen Rückstand zurücklassen darf, weil nach Ausfällung allen Zinkes als Schwefelzink die Flüssigkeit nichts Feuerbeständiges mehr enthält, wenn das Präparat rein ist.

Das Chlorzink wird nur als Aetzmittel gebraucht. Gewöhnlich wendet man es in Teigform an, indem man nach Canquoin je nach der beabsichtigten Intensität der Wirkung 1 Theil Chlorzink mit 2,3 oder 4 Th. Mehl und ein wenig Wasser zu einer Paste anknetet, welche auf die zu cauterisirende Stelle aufgelegt wird. Man hat auch die Anwendung von Chlorzinkstiften empfohlen, welche durch Zusammenschmelzen von 5 Theilen Chlorzink und 1 Theil Salpeter bereitet werden und eine ähnliche nur etwas stärkere cauterisirende Wirkung haben sollen wie der Höllenstein. Diese Chlorzinkstifte eignen sich zum Aetzen bei syphilitischen wie nicht specifischen Ulcerationen und bei anderen Wucherungen.



## Zincum ferrocyanatum. Ferrochanzinf.

S. Bd. I, S. 320.

Das Ferrochanzink ist nie stark im Gebrauche gewesen und wird in neuerer Zeit therapeutisch gar nicht mehr benützt; es kann daher nur gebilliget werden, dass man dieses Präparat nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufgenommen hat. Sollte dasselbe aber dennoch verlangt werden, dann könnte es leicht nach der in der 1. Ausgabe enthaltenen Vorschrift bereitet werden. Hienach sollen 6 Theile Ferrochanzink in 60 Th. destillirten Wassers gelöst werden, welche Auflösung allmählig einer Auflösung von 8 Th. schwefelsauren Zinkes in 180 Th. destillirten Wassers hinzugesetzt werde. Hierauf lasse man die Mischung an einem lauwarmen Orte stehen, bis die über dem erzeugten Niederschlag befindliche Flüssigkeit nur mehr opalisirend erscheint. Diese Flüssigkeit werde auf ein Filter gegossen und das Abfließende zu wiederholten Malen auf das Filter zurückgegossen, bis es klar erscheint. Dann werde auch der Niederschlag auf dieses Filter gegeben und, nachdem er mit destillirtem Wasser vollkommen ausgewaschen ist, bei gelinder Wärme getrocknet.

Durch die Wechselwirkung von 1 Mol. Ferrochanzink,  $K_4FeCy_6 + 3H_2O$  (422) und 2 Mol. Zinksulfat,  $2S ZnO_4 + 7H_2O$  (574) entstehen 1 Mol. Ferrochanzink,  $Zn_2FeCy_6$ , und 2 Mol. Kaliumsulfat,  $2SK_2O_4$ , unter Freiwerdung von 17 Mol. Wasser. Theoretisch sind also zur Umwandlung von 6 Th. Ferrochanzink 8,16 Th. schwefelsauren Zinkes erforderlich, was von der von der Pharmakopoe vorgeschriebenen Menge wenig abweicht. Ein kleiner Ueberschuss von Zinkvitriol schadet übrigens nichts; es wird dadurch vielmehr eine reinere kaliumfreie Verbindung erzielt, während bei vorwaltendem Blutlaugensalz der Niederschlag von Ferrochanzink immer mehr oder weniger Ferrochanzink enthält, was auch bei dem nach Vorschrift der Pharmakopoe dargestellten Präparat im geringen Masse der Fall ist. Dass die Flüssigkeit während des Zusatzes der Blutlaugensalzlösung zur Lösung des Zinksulfates mit einem Glasstab umgerührt werde, versteht sich von selbst.

Das Ferrochanzink stellt ein weisses, in Wasser, Aetzammoniak und verdünnten Säuren unlösliches Pulver dar, welches beim Glühen einen alkalisch reagirenden Rückstand hinterlässt, was von der Zersetzung des im Präparat immer in geringer Menge befindlichen Ferrochanzinkes in der Glühhitze herrührt. Der Hauptsache nach besteht aber der Glührückstand aus Zinkoxyd und Eisenoxyd, wesshalb seine Auf-



lösung in Salzsäure auf Zusatz von Ferrocyankalium einen blauen Niederschlag gibt.

Mit dem Ferrocyanzink, welches, wenn ich nicht irre, von Hufeland zur arzneilichen Anwendung empfohlen worden ist und sonst auch Zincum borussicum genannt wurde, darf das giftige Cyanzink nicht verwechselt werden, welches durch Fällung einer Auflösung von essigsaurem Zink mit verdünnter Blausäure erhalten wird. Das Cyanzink wird sowohl von verdünnter Schwefelsäure als auch von Salzsäure in der Wärme unter Entwicklung von Cyanwasserstoff aufgelöst und beim Glühen hinterlässt es kein Eisenoxyd.

### Zincum lacticum. Milchsaures Zinkoxyd.

S. Bd. I, S. 321.

Das milchsaure Zink ist wohl aus dem Grunde in die Pharmakopoe aufgenommen worden, weil es von Herpin als ein Mittel, ja sogar als Specificum gegen Epilepsie angerühmt wurde. Aber es war vor auszusehen, dass man dieses Leiden ebenso wenig mit Zinklactat wie mit Zinkoxyd und anderen Zinkpräparaten zu heilen vermöge und diess mag die Ursache gewesen sein, warum dieses Zinksalz keinen Platz mehr in der 2. Ausgabe der Pharmakopoe gefunden hat. Hingegen dient dasselbe zur Bereitung der reinen Gährungsmilchsäure, worüber in dem Artikel „Acidum lacticum“ ausführlich gehandelt wird. Es ist dort gesagt, dass, wenn man zur Abstumpfung der bei der Milchsäure-Gährung aus Milchzucker oder anderem Zucker entstehenden Milchsäure anstatt der Kreide Zinkoxyd nimmt, milchsaures Zink in Masse gebildet wird, wovon schon während der Gährung ein Theil wegen der Schwerlöslichkeit des Salzes als weisse Krystallkrusten zur Ausscheidung kommt. Man braucht nur nach vollendeter Gährung, also nach etwa 8 bis 10 Tagen, wenn der süsse Geschmack der Flüssigkeit vollständig verschwunden ist, den ganzen Inhalt des Gährungsgefässes in einer Porzellanschale oder in einem blanken kupfernen Kessel zuu Sieden zu erhitzen und zu coliren, dann die durchgelaufene Flüssigkeit sogleich weiter einzudampfen, nochmals heiss zu coliren und zur Krystallisation hinzustellen. Durch einmaliges Umkrystallisiren des während des Erkaltens in Menge ausgeschiedenen milchsauren Zinkes erhält man das Salz blendend weiss und rein.

Will man das milchsaure Zink aus schon fertiger, etwa noch nicht ganz reiner Milchsäure darstellen, um dann aus



dem reinen Zinklactat reine Milchsäure zu gewinnen, so kann man auf analoge Weise verfahren wie bei der Bereitung der milchsauren Magnesia, welche in dem Artikel „Magnesia lactica“ beschrieben ist. Man verdünne die concentrirte Milchsäure mit der zwanzigfachen Gewichtsmenge destillirten Wassers und erhitze die Mischung in einem ins Sandbad gesetzten Kolben. Es werde dann in die Flüssigkeit unter bisweiligem Umschütteln so lange Zinkoxyd oder kohlen-saures Zink eingetragen, bis von der zuletzt hinzugebrachten Portion etwas ungelöst bleibt. Nach beendigter Neutralisation werde die Flüssigkeit heiss filtrirt und das Filtrat bis zur Krystallisation eingedampft. Die während des Erkaltes gebildete Krystallmasse werde auf einem Trichter gesammelt, nach dem Abtröpfeln der Mutterlauge schnell mit kaltem Wasser abgewaschen und zuletzt zwischen Fliesspapier getrocknet. Durch weiteres Eindampfen der Mutterlauge kann noch eine zweite Krystallisation gewonnen werden, die, wenn sie ganz weiss ist, mit der ersten vereinigt werde, ausserdem aber durch Umkrystallisiren aus heisser Lösung gereinigt werden muss.

Hat man milchsauren Kalk zur Verfügung, so kann dieser durch Mischung seiner heissen Lösung mit einer heissen Lösung einer äquivalenten Menge von Chlorzink leicht in Zinklactat unter gleichzeitiger Bildung von Chlorecalcium umgewandelt werden. Ersteres scheidet sich während des Erkaltes grösstentheils als Krystallmasse aus und letzteres bleibt in der Mutterlauge, von der das auf einem Trichter gesammelte milchsaure Zink durch Abfliessenlassen und Auswaschen mit verdünntem Weingeist leicht getrennt werden kann. Zur Umwandlung von 100 Theilen milchsauren Kalkes in Zinklactat sind der Rechnung nach fast 45 Th. Chlorzink erforderlich.

Das milchsaure Zink, welches der milchsauren Magnesia isomorph ist, hat zur Formel  $C_6H_{10}ZnO_6 + 3H_2O$ . 2 Atome Wasserstoff der freien Milchsäure sind darin ersetzt durch 1 Atom des zweiwerthigen Zinkes. Es krystallisirt in kleinen farblosen luftbeständigen vierseitigen rhombischen Säulen, welche gewöhnlich zu weissen Krystallkrusten vereinigt sind. Bei 15° C. braucht es 60 Th. Wasser zur Auflösung, während es sich schon in 6 Th. siedenden Wassers zu einer blauen Lackmuspapier röthenden Flüssigkeit auflöst. In Weingeist ist das Salz kaum löslich.

Das milchsaure Zink darf sich beim Uebergiessen mit concentrirter Schwefelsäure nicht schwärzen. Diese Erscheinung würde eintreten, wenn dem Salze Milchzucker oder anderer Zucker beigemischt wäre. In seiner schwach metallisch, etwas zusammenziehend schmeckenden Auflösung bringt Schwefel-



wasserstoff einen weissen Niederschlag von Schwefelzink hervor. Auf die Thatsache, dass dadurch alles Zink ausgefällt werden kann, gründet sich die Bereitung reiner Milchsäure aus diesem Salze. Das Präparat muss frei von Schwefelsäure und Chlor sein; seine Lösung darf deshalb weder durch Chlorbaryum noch durch salpetersaures Silber getrübt werden, auch darf darin nichts durch essigsäures Blei Fällbares enthalten sein. Der durch kohlen-saures Ammonium in der Lösung bewirkte weisse Niederschlag von Zinkcarbonat muss im Ueberschuss des Reagens sich wieder vollkommen lösen und diese Lösung darf sich zum Unterschied von der milchsäuren Magnesia auf Zusatz von phosphorsaurem Natron nicht trüben.

### Zincum oxydatum purum. Reines Zinnoxid.

S. Bd. I, S. 321.

Zur Darstellung dieses Präparates gebe ich folgende, von mir für die bayerische Pharmakopoe entworfene Vorschrift:

Krystallisirtes kohlen-saures Natron, *100 Theile*,  
werden aufgelöst in  
destillirtem Wasser, *1000 Theilen*.

Die filtrirte Flüssigkeit erhitze man in einer geräumigen Porzellanschale zum Kochen, dann lasse in dünnem Strahle und unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe hinzufließen eine filtrirte Auflösung von

reinem schwefelsaurem Zink, *80 Theilen*,  
in destillirtem Wasser, *300 Theilen*.

Nach beendigter Präcipitation des kohlen-sauren Zinkes entferne man die Schale vom Feuer, lasse den Niederschlag sich absetzen, giesse die darüberstehende Flüssigkeit ab, wasche ihn in der Schale noch ein paarmal mit heissem destillirtem Wasser aus und bringe ihn dann auf ein Filtrum, auf welchem es vollends ausgewaschen und endlich entweder zwischen Fliesspapier oder auf einer porösen Thonplatte bei gelinder Wärme getrocknet werde.

Das getrocknete kohlen-saure Zink werde zerrieben und in einem lose bedeckten thönernen Tiegel so lange unter bisweiligem Umrühren schwach geglüht, bis eine aus der Mitte herausgenommene und mit Wasser befeuchtete Probe beim Uebergiessen mit verdünnter Schwefelsäure kein Aufbrausen mehr erkennen lässt. Nach dem Erkalten werde das Pulver in einem gut verschlossenen Glasgefässe aufbewahrt.



Die Bereitung des reinen Zinkoxydes zerfällt also in zwei Theile: zuerst muss aus schwefelsaurem Zink durch Zersetzung desselben mittelst kohlsauren Natrons basisches Zinkcarbonat dargestellt werden, welches hierauf durch Erhitzen unter Verlust von Kohlensäure und Wasser in Zinkoxyd verwandelt wird.

Indem gleiche Molecüle schwefelsauren Zinkes und kohlsauren Natrons in Lösung auf einander wirken, sollten durch wechselseitige Zersetzung derselben gleiche Molecüle schwefelsauren Natrons und neutralen Zinkcarbonates entstehen, allein letzteres geht analog der kohlsauren Magnesia, indem es einen Theil der Kohlensäure verliert, während das Zinkoxyd in äquivalenter Menge Wasser aufnimmt, in basisches Carbonat oder Hydrocarbonat über, welches als eine Verbindung von neutralem Carbonat mit Hydroxyd betrachtet werden kann. Aber die Zusammensetzung dieses basischen Carbonats ist so wenig eine constante wie diejenige des Magnesiahydrocarbonates; sie schwankt je nach der Temperatur, bei welcher man die Fällung vornimmt, und je nach der Concentration der Lösungen, wie diess H. Rose\*) durch Versuche nachgewiesen hat. Meist entspricht dieselbe der Formel  $2\text{CZnO}_3 + 3\text{ZnH}_2\text{O}_2$ , wonach das basische Zinkcarbonat als eine Vereinigung von 2 Mol. neutralen Carbonates und 3 Mol. Zinkhydroxydes zu betrachten ist.

Da die Aequivalentgewichte des Zinkvitriols und der Soda nahezu gleich sind, indem das des ersteren 143,5 und dasjenige der letzteren 143,0 ist, so sollten eigentlich zur Fällung des Zinkcarbonates gleiche Gewichtstheile Zinkvitriol und Soda genommen werden. Allein die Praxis hat gelehrt, dass, um die Bildung eines basischen Zinksulfates, welches sich als unlöslich dem Carbonat beimengen würde, zu vermeiden, man nicht nur für einen Ueberschuss an kohlsaurem Natron, sondern auch dafür sorgen müsse, dass die Lösung des schwefelsauren Zinkes in die heisse Sodalösung, und nicht umgekehrt letztere in die erstere, in dünnem Strahle und unter beständigem Umrühren gegossen werde, um sicher zu sein, dass die Theilchen des Zinksulfates sogleich mit einem Ueberschuss von kohlsaurem Natron zusammenkommen und ihnen alle Schwefelsäure entzogen werde. Durch die heisse Fällung wird auch noch bezweckt, dass das basische Zinkcarbonat minder voluminös und aufgequollen herausfalle als bei kalter Fällung, wodurch das Auswaschen des Niederschlages bedeutend erleichtert wird.

Die Umwandlung des vollkommen ausgewaschenen, ge-

\*) Poggendorffs Annalen 85, 107.



trockneten und zerriebenen basischen Zinkcarbonates in Zinkoxyd durch Erhitzen erfolgt sehr leicht und eigentlich schon unter der Rothglühhitze, so dass man sie auch in einem Glaskolben vornehmen kann. Aber bequemer ist es, das Pulver in einem lose bedeckten hessischen oder überhaupt thönernen Tiegel schwach zu glühen, weil dadurch die Umwandlung in kohlenstofffreies Zinkoxyd desto schneller und vollkommener erfolgt. Da diess am Rande rascher geschieht als gegen die Mitte zu, indem die Hitze auf die der Wand des Tiegels zunächst liegenden Theile früher einwirkt, so empfiehlt es sich, den Inhalt des Tiegels während des Erhitzens mit einem blanken eisernen Spatel bisweilen umzurühren, damit auch die anfangs gegen die Mitte zu gelegenen Theile zur gehörigen Erhitzung gelangen und die Kohlensäure vollständig verlieren. Wenn eine aus der Mitte herausgenommene Probe sich in verdünnter Schwefelsäure oder auch Salzsäure oder Essigsäure ohne Kohlensäureentwicklung auflöst, kann man sicher sein, dass alles gehörig entkohlenstäuert ist. Damit man sich aber nicht täusche und etwa aufsteigende Bläschen von adhärirender Luft für Kohlensäure halte, muss man die Probe zuvor mit Wasser befeuchten und etwas erwärmen, um die Luft auszutreiben.

Das auf obige Weise bereitete Zinkoxyd stellt ein weisses zartes amorphes, in der Hitze vorübergehend gelbes, in Wasser unlösliches, in verdünnter Essigsäure lösliches Pulver dar, welches nach der 2. Ausgabe der Pharmakopoe auf folgende Weise auf seine Reinheit und Identität geprüft werden soll: Beim Schütteln mit Wasser werde ein Filtrat erhalten, welches durch Baryumnitrat und Silbernitrat nur opalisirend getrübt werden darf, wodurch geduldete Spuren von Schwefelsäure und Chlor angezeigt werden. Wenn aber weder durch das eine, noch durch das andere Reagens eine Opalisierung eintritt, dann ist das Präparat desto reiner. In 10 Theilen verdünnter Essigsäure löse es sich ohne Aufbrausen, es muss also frei von Kohlensäure sein. Diese Lösung gebe mit überschüssigem Ammoniak eine klare farblose Flüssigkeit, welche weder durch Ammoniumoxalat noch durch Natriumphosphat getrübt werde, also weder eine Verunreinigung mit Kalk noch eine solche mit Magnesia anzeigen darf. Wird die ammoniakalische Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoffwasser überschichtet, so entstehe eine rein weisse Fällung von Schwefelzink.

Das reine Zinkoxyd, welches in 2. Ausgabe schlechthin Zinkoxyd, *Zincum oxydatum*, genannt wird, ist nur zum innerlichen Gebrauche bestimmt, denn das auf obige Weise durch schwaches Glühen dargestellte Präparat löst sich in



verdünnten Säuren und mithin im sauren Magensaft leichter auf als das käufliche Zinkweiss. Man hat das Zinkoxyd empfohlen als ein Mittel gegen verschiedene krampfartige Affectionen und besonders gegen Epilepsie, aber die Meinungen über den Nutzen einer solchen Anwendung sind sehr getheilt. Auch als Mittel zum Verstopfen bei länger andauernden Diarrhöen wurde es empfohlen. Die gewöhnliche Einzelgabe, mit Zucker abgerieben, geht von 0,05 bis 0,2, ja Einige steigen damit bis zu 0,5 Grm., während die Tagesgabe zu 3,0 Grm. angenommen wird.

### Zincum oxydatum venale. Käufliches Zinkoxyd.

S. Bd. I, S. 321.

Die Commission der Pharmakopoe-Revision hat es für gut befunden, die bisher für das Zinkweiss gewählte und gewiss richtige Benennung *Zincum oxydatum venale*, käufliches Zinkoxyd in *Zincum oxydatum crudum*, rohes Zinkoxyd, unter welchem Namen dieses Produkt nun in der 2. Ausgabe enthalten ist, umzuändern. Aber diese Aenderung muss als eine ebenso unnütze als unzweckmässige bezeichnet werden, weil das Zinkweiss kein Rohprodukt, sondern ein verhältnissmässig sehr reines Erzeugniss der chemischen Industrie ist. Früher hat man dasselbe ausschliesslich zum pharmaceutisch-medizinischen Gebrauche in den pharmaceutischen Laboratorien als *Flores Zinci* durch Verbrennen des metallischen Zinkes in einem hessischen Glühtiegel dargestellt, seitdem aber das Zinkweiss in ungeheurer Menge als Malerfarbe anstatt des Bleiweisses benützt wird, musste man an Einrichtungen denken, nicht nur das Zink im Grossen zu verbrennen, sondern auch das gebildete Oxyd frei von eingemengten Theilchen unverbrannten Zinkes von vorzüglicher Weisse zu erhalten. Diess wird erreicht, indem man das metallische Zink in thönernen Retorten, welche den zur Leuchtgasbereitung dienenden ähnlich sind, bis zum Weissglühen erhitzt und auf den austretenden Zinkdampf einen ungefähr auf 300° erhitzten Luftstrom wirken lässt, wobei der Metalldampf zu Oxyd verbrannt wird, welches durch den Luftstrom als lockere Masse in Kammern fortgeführt wird, wo es sich verdichtet. In der Nähe der Retortenmündungen aber fällt ein schwereres, aus einem Gemenge von fein vertheiltem Zink und etwas Zinkoxyd bestehendes Gemenge nieder, welches *Zinkstaub* genannt und in chemischen Untersuchungs-laboratorien als Reductionsmittel häufig gebraucht wird.



Der Apotheker soll nur die erste und theuerste Sorte Zinkweiss kaufen, welches nur sehr wenig Bleioxyd enthalten und überhaupt den Anforderungen der Pharmakopoe entsprechen wird. Eine solche Waare stellt nämlich ein weisses, zartes, amorphes, beim Erhitzen vorübergehend gelbes, in Wasser unlösliches Pulver dar. Dasselbe muss sich in verdünnter Essigsäure ohne Aufbrausen lösen, also frei von Kohlensäure sein; der in der essigsauren Lösung durch Natronlauge entstehende Niederschlag von Zinkhydroxyd löse sich im Ueberschusse des Fällungsmittels zu einer klaren farblosen Flüssigkeit, wodurch bewiesen wird, dass sich kein anderes, in überschüssiger Natronlauge unlösliches Oxyd, z. B. Magnesia dabei befindet. 0,2 Grm. des Präparates, in 2 Grm. erwärmter verdünnter Essigsäure gelöst, dürfen nach dem Erkalten durch Jodkalium nicht verändert werden. Würde eine gelbe Trübung oder gar ein Niederschlag entstehen, so wäre das Zinkweiss zu bleihaltig. Ein geringer,  $\frac{1}{2}$  Procent nicht übersteigender Gehalt an Bleioxyd wird gestattet und auch durch Jodkalium nicht mehr angezeigt, während bei einem Gehalt von 1 Proc. Bleioxyd schon eine ziemlich starke gelbe Trübung von Jodblei eintritt.

Das sogenannte rohe Zinkoxyd darf nicht zum innerlichen Gebrauche verwendet werden. Hingegen wird es zur Bereitung von Zinksalbe gebraucht, welche man als austrocknendes, die Secretion beschränkendes Mittel zum Verband bei secernirenden Geschwüren und bei oberflächlichem Substanzverlust der Haut häufig anwendet.

## Zincum sulfocarbolicum. Carbonschwefelsaures

### Zinkoxyd.

S. Bd. I, S. 322.

Das carbonschwefelsaure Zink, auch sulfocarbolsaures oder phenolsulfosaures Zink genannt, war schon dazu verurtheilt, aus der Liste der in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmenden Arzneimittel gestrichen zu werden, allein es fand zuletzt noch Gnade zur Wiederaufnahme, weil davon doch hin und wieder, wenn auch selten, therapeutische Anwendung gemacht wird.

Die Sulfocarbolsäure entsteht bekanntlich durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Carbonsäure, welche dadurch als alkoholartiger Körper unter Wasserentziehung auf



ähnliche Weise wie der Weinalkohol in eine Sulfosäure verwandelt wird. Das austretende Wasser wird von der Hälfte der Schwefelsäure gebunden, welche man dann neben der gebildeten Carbolschwefelsäure als höheres Hydrat oder als gewässerte Schwefelsäure in der Mischung findet. Wird diese dann mit Wasser verdünnt und mit kohlen saurem Kalk neutralisirt, so bilden sich sulfocarbolsaurer Kalk, welcher gelöst bleibt, und schwefelsaurer Kalk, welcher präcipitirt wird. Das Calciumsulfophenolat wird dann mit einer äquivalenten Menge schwefelsauren Zinkes zersetzt, wodurch lösliches Zinksulfophenolat und sich ausscheidendes Calciumsulfat entstehen.

Um also das sulfocarbolsaure Zink zu bereiten, mische man in einem Kolben 100 Th. möglichst reiner krystallisirter Carbonsäure mit 110 Th. reiner Schwefelsäure von 1,840 spec. Gew. und erwärme im Dampfbade so lange, bis eine herausgenommene Probe sich vollkommen klar im Wasser löst. Diese Mischung werde dann in die zehnfache Menge heissen destillirten Wassers unter Umrühren mit einem Glasstabe gegossen, worauf man nach und nach so viel gepulverte Champagnerkreide eintrage, dass die Säuren neutralisirt werden. Wenn sich keine Kohlensäure mehr entwickelt, filtrire man die heisse Lösung des gebildeten sulfocarbolsauren Kalkes von dem entstandenen Gyps und der überschüssig zugesetzten Kreide ab, wasche den Inhalt des Filtrums noch ein paarmal mit heissem Wasser aus und setze zum vereinigten Filtrat unter Umrühren eine Auflösung von 153 Th. schwefelsauren Zinkes in 500 Th. destillirten Wassers. Wenn sich der gebildete Gyps abgesetzt hat, werde filtrirt und die durchgelaufene Flüssigkeit nach Zusatz einer sehr geringen Menge verdünnter Schwefelsäure in einer Porzellanschale zur Trockne eingedampft. Der Verdampfungsrückstand werde zerrieben und in einem Kolben mit der sechsfachen Menge Weingeist erwärmt. Man filtrire die gemachte Auflösung, entfärbe sie nöthigen Falles mit gereinigter Knochenkohle, filtrire wieder und lasse, nachdem der grössere Theil des Weingeistes abdestillirt ist, krystallisiren. Die erhaltenen und auf einem Trichter gesammelten Krystalle werden, nachdem die Mutterlauge abgeflossen ist, zwischen Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und in einem wohlverschlossenen Gefässe aufbewahrt.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass man zur Neutralisation der schwefelsauren Mischung anstatt der Kreide auch kohlen sauren Baryt wählen kann. Die vom erzeugten schwefelsauren Baryt abfiltrirte Lösung des sulfocarbolsauren Baryts wird dann ebenfalls mit einer äquivalenten Menge



schwefelsauren Zinkes in Zinksulfophenolat umgewandelt. Aber die Wahl des kohlsauren Baryts bietet ausser der grösseren Unlöslichkeit des schwefelsauren Baryts keinen besonderen Vortheil vor derjenigen des kohlsauren Kalkes dar. Aber eigentlich ist das Präparat, weil man die Schwefelsäure auf die Carbonsäure in der Wärme wirken lässt, wodurch die isomere Parasulfocarbolsäure entsteht, parasulfocarbolsaures Zink, welches sich vom sulfocarbolsauren Salze durch schwerere Löslichkeit unterscheidet.

Das sulfocarbolsaure Zink entsteht aus einem Doppelmolekül Sulfocarbolsäure,  $C_{12}H_{12}S_2O_8$ , indem darin 2 Atome Wasserstoff durch 1 Atom des zweiwerthigen Zinkes ersetzt werden. Im krystallisirten Zustande enthält das Salz noch 8 Mol. Krystallwasser; seine empirische Formel ist daher:  $C_{12}H_{10}ZnS_2O_8 + 8H_2O$ . Oder es entsteht vielmehr aus dem zuerst gebildeten Calcium- oder Baryumsulfocarbolat durch Austausch des Calcium- oder Baryum-Atomes gegen ein Atom Zink. Die Sulfocarbolsäure ihrerseits wird bei wechselseitiger Einwirkung gleicher Moleküle Carbonsäure und Schwefelsäure unter Austritt von Wasser gebildet:  $C_6H_6O + 8H_2O_4 = H_2O + C_6H_6SO_4$ . Zur Bildung von 1 Mol. Zinksulfocarbolsäure sind natürlich 2 Mol. Sulfocarbolsäure nothwendig, entstehend aus je 2 Mol. Carbonsäure und Schwefelsäure unter Austritt von 2 Mol. Wasser.

Das sulfocarbolsaure Zink bildet farblose, durchsichtige, an der Luft leicht verwitternde Säulen oder Tafeln, welche nach der 1. Ausgabe der Pharmakopoe geruchlos sein sollen, während in der 2. Ausgabe über den Geruch nichts gesagt ist. Ich habe gefunden, dass auch ein reines Präparat einen wenn auch nur sehr schwachen Geruch nach Carbonsäure besitzt. Dieses Salz ist nach Angabe der 2. Ausgabe leicht löslich in dem doppelten Gewichte Wasser oder Weingeist. Was die Löslichkeit in Weingeist betrifft, so soll dieselbe nach anderen Angaben etwas geringer sein und 1 Theil des Salzes 5 Th. starken Weingeistes zur vollkommenen Lösung erfordern. Sowohl die wässrige als auch die weingeistige Lösung reagirt schwach sauer und wird wie die Lösung der Carbonsäure auf Zusatz von Eisenchlorid violett gefärbt.

Die 2. Ausgabe fordert, dass die wässrige Lösung (1=10) durch verdünnte Schwefelsäure und auch durch oxalsaures Ammonium nicht, durch Baryumnitrat nur wenig getrübt werde, d. h. dass das Präparat keinen Baryt und keinen Kalk und von Schwefelsäure oder einem Sulfat höchstens nur Spuren enthalte. Auf Zusatz von überschüssigem Schwefelammonium gebe die Lösung einen weissen Niederschlag von Schwefelzink und ein Filtrat, welches einen in starker Hitze



flüchtigen Rückstand hinterlassen muss. 100 Theile des Salzes geben beim Glühen annähernd 14,6 Th. Zinkoxyd.

Der Versuch der therapeutischen Anwendung des sulfocarbolsauren Zinkes und anderer Sulfocarbonate mag wohl von der Hoffnung veranlasst worden sein, dass man die antiseptischen Wirkungen der Carbolsäure erzielen könne, ohne die gefährlichen giftigen Wirkungen der letzteren befürchten zu müssen. Aber wir sind über die Veränderungen, welche die sulfocarbolsauren Salze bei innerlicher Gabe im Organismus erleiden, und namentlich darüber, ob daraus Carbolsäure frei werde, noch sehr wenig unterrichtet. Es wäre der Mühe werth, hierüber eine Reihe eigener Versuche anzustellen, wobei besonders darauf zu achten wäre, ob bei dieser Gabe nicht im Harn die Schwefelsäure oder vielmehr die schwefelsauren Salze in vermehrter Menge auftreten, woraus auf die Zersetzung sicher geschlossen werden könnte. Uebrigens hat man beim sulfocarbolsauren Zink mehr an die äusserliche als innerliche Anwendung gedacht. Obwohl dasselbe nicht oder nur sehr schwach nach Carbolsäure riecht, so will man doch bei der Anwendung seiner 1procentigen Lösung in der Lister'schen Wundbehandlung anstatt der Carbolsäure ausgezeichnete Erfolge gesehen haben. Auch die Einspritzungen dieser Lösungen gegen Gonorrhöe haben sich als wirksam erwiesen.

### Zincum sulfuricum. Schwefelsaures Zinkoxyd.

S. Bd. I, S. 322.

Das reine schwefelsaure Zink kann nach folgender, von mir für die bayerische Pharmakopoe entworfener Vorschrift bereitet werden:

Zerkleinertes Zink, *3 Theile*,  
werde in einer Porzellanschale oder in einem Glaskolben  
übergossen mit einem Gemisch von  
roher Schwefelsäure, *4 Theilen*,  
und destillirtem Wasser, *20 Theilen*.

Wenn die, zuletzt durch Wärme unterstützte Auflösung des Zinkes beendigt ist, filtrire man die Flüssigkeit und leite in das erwärmte Filtrat so lange Chlorgas, welches auf die bei dem Artikel „Aqffa chlorata“ beschriebene Weise entwickelt werde, bis es nach dem Umschütteln deutlich nach Chlor riecht.

Hierauf werde von der Flüssigkeit ungefähr der 50. Theil herausgenommen und zu diesem so lange eine Auflösung von 1 Theil krystallisirten kohlen-sauren Natrons in 5 Theilen destillirten Wassers gesetzt, als noch ein Niederschlag entsteht. Letzterer werde, nachdem er gut aus-



gewaschen ist, noch feucht zur übrigen Zinklösung gesetzt und damit unter öfterem Umschütteln so lange erwärmt, bis sich eine abfiltrirte Probe völlig frei von Eisen zeigt. Man filtrire dann die Flüssigkeit und dampfe sie, nachdem sie noch mit ungefähr dem 50. Theil verdünnter Schwefelsäure gemischt worden ist, in einer Porzellanschale zur Krystallisation ein. Die auf einem Trichter gesammelten Krystalle wasche nach dem Abfließen der Mutterlauge schnell mit ein wenig destillirtem Wasser ab und trockne sie zwischen weissem Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur. Sie müssen in einem wohlverschlossenen Glasgefäße aufbewahrt werden.

Zur Darstellung dieses Präparates lasse ich blanke Abschnitzel von Zinkblech nehmen und dieselbe mit der Metallschere noch weiter zu Stückchen zerschneiden. Um 4 Theile englischer Schwefelsäure in Zinksulfat zu verwandeln, sind kaum  $2\frac{1}{2}$  Th. Zink nothwendig, allein ein Ueberschuss an diesem Metall erleichtert die vollkommene Sättigung der Säure und verursacht die vollkommene Beseitigung von Blei und anderen durch Zink fällbaren Metallen aus der Auflösung. Wenn das Zink schwefel- und arsenhaltig ist, so enthält das entweichende Wasserstoffgas Schwefelwasserstoff und Arsenwasserstoff beigemischt. Sobald es mit der Gasentwicklung ruhiger wird, unterstütze man die Einwirkung durch Wärme, indem man das Gefäß in das Dampf- oder Sandbad setzt. Wenn sich kein Gas mehr entwickelt, ist die Auflösung des Zinkes beendet, so dass die Flüssigkeit vom Ueberschuss des Zinkes abfiltrirt werden kann. Es muss dann das in der Auflösung immer in geringer Menge und zwar als Ferrosulfat vorhandene Eisen entfernt werden, zu welchem Zwecke dasselbe auf das Maximum der Oxydation zu bringen ist, was am besten durch Sättigung der Flüssigkeit mit Chlorgas unter gelinder Erwärmung geschieht. Dabei entsteht neben Ferrosulfat auch etwas Eisenchlorid. Aus diesen Verbindungen wird aber das Eisen vollkommen als Hydroxyd niedergeschlagen, wenn die Flüssigkeit mit kohlensaurem Zink digerirt wird, von welchem unter Kohlensäureentwicklung Zinkoxyd in äquivalenter Menge aufgelöst wird. Das hiezu nöthige basische Zinkcarbonat bereitet man sich, da man es in der Regel nicht vorräthig hält, indem man einen kleinen Theil der Flüssigkeit und zwar am besten in der Hitze mit Soda-lösung im geringen Ueberschuss mischt. Uebrigens kann man das Eisen als Hydroxyd aus der mit Chlor behandelten Flüssigkeit auch durch gehörig lange Digestion mit Zinkoxyd entfernen.

Wenn alles Eisen ausgefällt ist, werde die filtrirte Flüssigkeit zur Krystallisation eingedampft, nachdem man ihr noch ein wenig verdünnte Schwefelsäure zugesetzt hat, um das durch



Zersetzung des Eisenchlorides gebildete Zinkchlorid auch in schwefelsaures Zink umzusetzen. Der Zinkvitriol krystallisirt sehr leicht, aber um ihn in schönen wohlausgebildeten Krystallen zu erhalten, darf man die Lösung ja nicht über den Krystallisationspunkt eindampfen und zu rasch abkühlen, in welchem Falle eine gestörte Krystallisation von kleinen Nadeln oder Spiesschen erhalten wird. In dieser Form wird mir das Präparat gewöhnlich von den Examenscandidaten, welche reinen Zinkvitriol zu bereiten haben, übergeben, weil die Pharmaceuten in der Erzielung einer schönen Krystallisation keine Uebung mehr haben. Der rechte Krystallisationspunkt wird übrigens daran erkannt, dass sich in einem aus der Flüssigkeit herausgenommenen und auf eine Glasfläche gebrachten Tropfen nicht sogleich, sondern erst nach und nach Kryställchen zeigen. Je langsamer und ruhiger die Abkühlung der zur Krystallisation gebrachten Flüssigkeit geschieht, desto regelmässiger fallen die Krystalle aus. Die von der ersten Krystallisation getrennte Mutterlauge gibt nach weiterem Verdampfen noch eine zweite Krystallisation von reinem Zinkvitriol. Die letzte Mutterlauge kann zur Trockne gebracht und als gewöhnlicher Zinkvitriol verwerthet werden.

Das schwefelsaure Zink krystallisirt in farblosen geraden rhombischen Prismen, welche denjenigen der schwefelsauren Magnesia isomorph sind, was schon öfter zu einer Verwechslung der beiden Salze Veranlassung gegeben hat. Meist aber erhält man das schwefelsaure Zink wie das Bittersalz durch eine gestörte Krystallisation in kleinen Nadeln. Wie das Bittersalz enthält auch das Zinksulfat 7 Molecüle Wasser, wovon das eine mit grösserer Kraft darin gebunden ist als die 6 anderen, welche als blosses Krystallwasser schon bei gelinder Wärme daraus entweichen, wesshalb die Krystalle in trockener Luft langsam verwittern. Das 7. Molecül Wasser wurde Halhydratwasser genannt, weil dasselbe durch 1 Mol. anderer Sulfate, namentlich Kalium- und Ammoniumsulfat ersetzt werden kann, womit das schwefelsaure Zink wie die schwefelsaure Magnesia wohlkrystallisirbare Doppelsalze bildet. Die Zusammensetzung des krystallisirten schwefelsauren Zinkes kann daher ausgedrückt werden durch die Formel  $SZnO_4, H_2O + 6 aq$ . Die Krystalle des schwefelsauren Zinkes sind schon in 0,6 Th. Wasser löslich, in Weingeist aber unlöslich. Die wässerige Lösung reagirt sauer und besitzt einen scharfen ekelhaften Geschmack. Sie gibt mit Baryumnitrat oder Chlorbaryum einen weissen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Mit Natronlauge wird daraus zuerst Zinkhydroxyd als voluminöser Niederschlag gefällt, der aber durch einen Ueberschuss von Natronlauge wieder zu einer klaren



farblosen Flüssigkeit gelöst wird, welche durch Schwefelwasserstoff aufs Neue einen weissen Niederschlag von Schwefelzink fallen lässt.

Die Pharmakopoe verlangt in 2. Ausgabe, dass die wässrige Lösung (1=20) durch Silbernitrat nicht getrübt werden darf, dass mithin das Salz vollkommen chlorfrei sei. Auch völlig eisenfrei sowie blei- und kupferfrei muss sie sein, wesshalb sie nach dem Erhitzen mit Chlorwasser und Salzsäure durch Schwefelcyankalium nicht geröthet und durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden darf. Ferner wird verlangt, dass 1 Grm. des Salzes mit 10 Ccm. Wasser und 5 Ccm. Ammoniak eine klare Lösung gebe, welche durch Natriumphosphat nicht verändert werden darf, mithin frei von Magnesia sein, aber durch überschüssigen Schwefelwasserstoff einen weissen Niederschlag von Schwefelzink fallen lassen muss, worauf die filtrirte Flüssigkeit nichts Fixes mehr enthalten, also nach dem Abdampfen und Glühen des aus schwefelsaurem Ammonium bestehenden Salzurückstandes nichts zurücklassen darf. Mit Natronlauge darf das Salz kein Ammoniak entwickeln und seine mit überschüssiger verdünnter Schwefelsäure versetzte wässrige Lösung darf mit metallischem Zink und Jodzinkstärkelösung keine blaue Färbung geben. Eine solche, von Jodamylum herrührende Färbung würde eine Verunreinigung des Salzes mit einem Nitrat, die aber kaum vorkommen dürfte, anzeigen.

Das schwefelsaure Zink ist in gehöriger Gabe ein sicher und schnell wirkendes Emeticum, welches bei Vergiftungen, wo es sich um eine schnelle Entleerung des Magens handelt, gute Dienste leisten kann. Die bisherige maximale Einzelgabe von 1,2 Grm. als Brechmittel in gebrochener Dosis wurde in der 2. Ausgabe auf 1,0 Grm. herabgesetzt, was in der Regel mehr als genügend ist, da gewöhnlich weniger als die Hälfte in wässriger Lösung von 80 bis 100 Grm. hinreicht, um bei Erwachsenen starkes Erbrechen zu bewirken. Die wässrige Lösung des schwefelsauren Zinkes wird aber als gelinde ätzendes und adstringirendes Mittel meist nur äusserlich theils als Augewasser und theils zu Einspritzungen in die Harnröhre angewendet.

### Zincum valerianicum. Baldriansaures Zinkoxyd.

S. Bd. I, S. 323.

Das baldriansaure Zink ist durch den Glauben zum Arzneimittel geworden, dass die krampfstillenden Eigenschaften des Zinkoxydes durch dessen Verbindung mit Baldriansäure erhöht würden. Allein die Erfahrungen mit diesem neuen Mittel haben den Erwartungen keineswegs entsprochen; der thera-



peutische Gebrauch des baldriansauren Zinkes hat in den letzten Jahren so sehr abgenommen, dass man sich entschlossen hat, dasselbe nicht mehr in die 2. Ausgabe der Pharmakopoe aufzunehmen.

Uebrigens kann dieses Präparat leicht bereitet werden. Man löse in einem Glaskolben 1 Th. Baldriansäure in 90 Th. warmen destillirten Wassers unter bisweiligem Umschütteln auf und trage in die Auflösung  $\frac{1}{2}$  Th. oder soviel basischen Zinkcarbonates, welches auf die bei „Zincum oxydatum purum“ beschriebene Weise bereitet worden ist, ein, als sich unter fortgesetztem Erwärmen im Dampfbade aufzulösen vermag. Hierauf werde die Flüssigkeit heiss filtrirt und in einer Porzellanschale, zuletzt bei gemässiger Wärme und unter Umrühren mit einem Glasstabe, zur Trockne eingedampft. Das erhaltene Salz werde in einem gut verschlossenen Glasgefässe aufbewahrt.

Das baldriansaure Zink  $C_{10}H_{18}ZnO_4$ , bildet kleine, weisse, perlmutterartig glänzende, fettig anzufühlende, nach Baldriansäure riechende Krystalle, welche, auf Wasser anfangs fettartig schwimmend, nach und nach in ungefähr 90 Th. kalten und in einer geringeren Menge warmen Wassers und auch in Weingeist löslich sind. In überschüssigem Ammoniak ist es ebenfalls vollkommen löslich; in dieser Lösung bringt Schwefelwasserstoff einen weissen Niederschlag von Schwefelzink hervor, hingegen darf die ammoniakalische Lösung zum Unterschied von derjenigen der ähnlichen baldriansauren Magnesia bei gehöriger Verdünnung durch phosphorsaures Natron nicht getrübt werden. Wenn man das baldriansaure Zink mit verdünnter Salzsäure übergiesst und damit gelind erwärmt, so wird es unter Bildung von Chlorzink und unter Ausscheidung ölartiger Baldriansäure zersetzt.

Das officinelle baldriansaure Zink ist das wasserfreie Salz, welches beim Glühen im mit Salpetersäure befeuchteten Zustande nahezu 30 Proc. Zinkoxyd hinterlässt. Ein 12 Mol. Krystallwasser enthaltendes Salz erhält man, wenn man bei gewöhnlicher Temperatur Baldriansäure auf mit etwas Wasser gemischtes basisches Zinkcarbonat einige Tage wirken lässt. Dasselbe geht aber schon beim Kochen mit Wasser in das wasserfreie Salz über, welches seinerseits bei fortgesetztem Kochen unter Verlust von Baldriansäure in ein sich ausscheidendes, schwer lösliches basisches Salz verwandelt wird.

Die maximale Einzelgabe dieses Präparates wurde auf 0,06 und die maximale Tagesgabe auf 0,3 Grm. normirt, aber gewöhnlich hat man es, mit Zucker abgerieben, nur in einer Menge von 0,02 bis 0,03 Grm. pro dosi gegen verschiedene Nervenleiden anzuwenden versucht.



## Register

der lateinischen Namen.

	Seite		Seite
<b>A.</b>			
Acetum . . . . .	I 1	Acidum tannicum . . . . .	I 202
" aromaticum . . . . .	I 13	" tartaricum . . . . .	I 213
" Colchici . . . . .	I 17	" valerianicum . . . . .	I 219
" Digitalis . . . . .	I 18	Aconitinum . . . . .	I 230
" purum . . . . .	I 19	Adeps suillus . . . . .	I 237
" pyrolignosum crudum	I 21	Aerugo . . . . .	I 241
" pyrolignosum rectifi-		Aether . . . . .	I 245
catum	I 24	" aceticus . . . . .	I 266
" Rubi Idaei . . . . .	I 25	" cantharidatus . . . . .	I 586
" Scillae . . . . .	I 26	" Petrolei . . . . .	I 278
" scilliticum . . . . .	I 26	Aethylenum chloratum . . . . .	I 280
Acidum aceticum . . . . .	I 27	Aloë . . . . .	I 286
" aromaticum . . . . .	I 37	Alumen . . . . .	I 297
" dilutum . . . . .	I 37	" ustum . . . . .	I 301
" arsenicosum . . . . .	I 47	Alumina hydrata . . . . .	I 304
" benzoicum . . . . .	I 56	Ammoniacum . . . . .	I 308
" boricum . . . . .	I 67	Ammonium carbonicum . . . . .	I 311
" carbolicum crudum	I 73	" pyro-oleos. . . . .	I 318
" crystallisatum	I 77	" chloratum . . . . .	I 320
" chloro-nitrosum . . . . .	I 81	" ferratum . . . . .	I 326
" chromicum . . . . .	I 83	" phosphoricum . . . . .	I 330
" citricum . . . . .	I 87	Amygdalae amarae . . . . .	I 333
" hydrochloricum . . . . .	I 94	" dulces . . . . .	I 342
" crudum . . . . .	I 110	Amylum Marantae . . . . .	I 345
" dilutum . . . . .	I 113	" Tritici . . . . .	I 348
" lacticum . . . . .	I 114	Antidotum Arsenici . . . . .	I 349
" nitricum . . . . .	I 123	Aquae destillatae . . . . .	I 354
" crudum . . . . .	I 135	Aqua Amygdalarum amara-	
" dilutum . . . . .	I 139	rum	I 358
" fumans . . . . .	I 140	" Amygdalarum amara-	
" phosphoricum . . . . .	I 144	rum diluta	I 366
" succinicum . . . . .	I 158	" aromatica . . . . .	I 367
" sulfuricum . . . . .	I 166	" Calcariae . . . . .	I 367
" crudum . . . . .	I 184	" Chamomillae . . . . .	I 370
" dilutum . . . . .	I 195	" concentrata	I 371
" fumans . . . . .	I 197	" chlorata . . . . .	I 372
		" Cinnamomi . . . . .	I 378



	Seite		Seite
Aqua Cinnamomi spirituosa	I 378	Borax . . . . .	I 448
" communis . . . . .	I 378	Bromum . . . . .	I 450
" destillata . . . . .	I 380	Bulbus Scillae . . . . .	I 452
" Florum Aurantii . . . . .	I 382		
" Foeniculi . . . . .	I 383	<b>C.</b>	
" foetida antihysterica . . . . .	I 383	Cadmium sulfuricum . . . . .	I 457
" Kreosoti . . . . .	I 383	Calcaria carbonica praecipitata	I 459
" Lauro-Cerasi . . . . .	I 384	" chlorata . . . . .	I 463
" Melissae . . . . .	I 387	" phosphorica . . . . .	I 467
"   " concentrata . . . . .	I 388	" sulphurica usta . . . . .	I 470
" Menthae crispae . . . . .	I 388	"   " usta . . . . .	I 471
"   " piperitae . . . . .	I 388	Camphora . . . . .	I 472
"   "   " spirituosa . . . . .	I 388	Cantharides . . . . .	I 476
" Opii . . . . .	I 388	Carbo animalis . . . . .	I 480
" Petroselini . . . . .	I 389	" pulveratus . . . . .	I 482
" phagedaenica . . . . .	I 389	Carboneum sulfuratum . . . . .	I 482
"   " nigra . . . . .	I 391	Caricae . . . . .	I 486
" Picis . . . . .	I 392	Carrageen . . . . .	I 486
" Plumbi . . . . .	I 392	Caryophylli . . . . .	I 489
"   " Goulardi . . . . .	I 393	Castoreum Canadense . . . . .	I 491
" Rosae . . . . .	I 393	"   " Sibiricum . . . . .	I 492
" Rubi Idaei . . . . .	I 394	Catechu . . . . .	I 498
"   " concentrata . . . . .	I 394	Cera alba . . . . .	I 503
" Salviae . . . . .	I 394	" flava . . . . .	I 509
"   " concentrata . . . . .	I 394	Ceratum Aeruginis . . . . .	I 512
" Sambuci . . . . .	I 394	"   " Cetacei . . . . .	I 512
"   " concentrata . . . . .	I 395	"   "   " rubrum . . . . .	I 513
" Tiliae . . . . .	I 395	"   " Myristicae . . . . .	I 513
"   " concentrata . . . . .	I 395	"   " Resinae Pini . . . . .	I 513
" Valerianae . . . . .	I 396	Cerussa . . . . .	I 514
" vulneraria spirituosa . . . . .	I 396	Cetaceum . . . . .	I 517
Argentum foliatum . . . . .	I 396	" saccharatum . . . . .	I 519
"   " nitricum crystallisatum	I 397	Charta nitrata . . . . .	I 520
"   "   " fusum . . . . .	I 401	"   " resinosa . . . . .	I 520
"   "   "   " cum		Chininum . . . . .	I 521
"   "   "   " Kalinitrico	I 405	" bisulfuricum . . . . .	I 527
Argilla . . . . .	I 407	" ferro-citricum . . . . .	I 530
Asa foetida . . . . .	I 408	" hydrochloricum . . . . .	I 532
Atropinum . . . . .	I 412	" sulfuricum . . . . .	I 534
Atropinum sulfuricum . . . . .	I 415	" tannicum . . . . .	I 537
Auro-Natrium chloratum . . . . .	I 418	" valerianicum . . . . .	I 540
Aurum foliatum . . . . .	I 420	Chinoidinum . . . . .	I 541
		Chloralum hydratum crystallisatum	I 548
<b>B.</b>		Chloroformium . . . . .	I 556
Balsamum Copaivae . . . . .	I 420	Cinchoninum . . . . .	I 565
" Peruvianum . . . . .	I 425	" sulfuricum . . . . .	I 567
" Tolutanum . . . . .	I 429	Coccionella . . . . .	I 569
Baryum chloratum . . . . .	I 431	Codeinum . . . . .	I 571
Benzinum . . . . .	I 435	Coffeinum . . . . .	I 574
Benzoë . . . . .	I 436	Colla piscium . . . . .	I 578
Bismuthum subnitricum . . . . .	I 438	Collodium . . . . .	I 580
" valerianicum . . . . .	I 445		



	Seite		Seite
Collodium cantharidatum . . . . .	I 586	Emplastrum Conii . . . . .	I 677
„ elasticum . . . . .	I 587	„ „ ammonia-	
Colophonium . . . . .	I 588	„ „ catum . . . . .	I 678
Conchae praeeparatae . . . . .	I 589	„ foetidum . . . . .	I 678
Coniinum . . . . .	I 591	„ ad Foniculos . . . . .	I 670
Cortex Cascarillae . . . . .	I 595	„ fuscum . . . . .	I 678
„ Chinae Calisayae . . . . .	I 597	„ „ camphora-	
„ „ fuscus . . . . .	I 607	„ „ tum . . . . .	I 680
„ „ ruber . . . . .	I 610	„ Galbani croca-	
„ Cinnamomi Cassiae . . . . .	I 611	„ „ tum . . . . .	I 680
„ „ Zeylanici . . . . .	I 614	„ Hydrargyri . . . . .	I 680
„ Frangulae . . . . .	I 615	„ Hyoscyami . . . . .	I 681
„ Fructus Aurantii . . . . .	I 621	„ Lithargyri com-	
„ „ Citri . . . . .	I 623	„ „ posit. . . . .	I 681
„ „ Jnglandis . . . . .	I 624	„ „ molle . . . . .	I 682
„ Mezerei . . . . .	I 627	„ „ simplex . . . . .	I 682
„ Quercus . . . . .	I 630	„ Meliloti . . . . .	I 685
„ Radicis Granati . . . . .	I 632	„ Mezerei can-	
Crocus . . . . .	I 635	„ tharidatum . . . . .	I 686
Cubebae . . . . .	I 640	„ Minii rubrum . . . . .	I 686
Cuprum aceticum . . . . .	I 646	„ opiatum . . . . .	I 686
„ aluminatum . . . . .	I 647	„ oxyceroceum . . . . .	I 687
„ oxydatum . . . . .	I 648	„ Picis irritans . . . . .	I 687
„ sulfuricum am-		„ saponatum . . . . .	I 687
„ „ moniatum . . . . .	I 651	Emulsio Amygdalarum com-	
„ „ crudum . . . . .	I 653	„ „ posita . . . . .	I 691
„ „ purum . . . . .	I 655	Emulsiones . . . . .	I 688
<b>D.</b>		Euphorbium . . . . .	I 691
Decocta . . . . .	I 657	Extracta . . . . .	I 693
Decoctum Sarsaparillae com-		Extractum Absinthii . . . . .	I 701
„ „ positum fortius . . . . .	I 659	„ „ Aconiti . . . . .	I 701
„ „ „ mitius . . . . .	I 661	„ „ Aloës . . . . .	I 702
Dextrinum . . . . .	I 661	„ „ Acido sul-	
<b>E.</b>		„ „ furico cor-	
Elaeosacchara . . . . .	I 664	„ „ rectum . . . . .	I 703
Electuarium e Senna . . . . .	I 665	„ „ Aurantii Corticis . . . . .	I 704
„ „ Theriaca . . . . .	I 665	„ „ Belladonnae . . . . .	I 704
Elemi . . . . .	I 666	„ „ Calami . . . . .	I 706
Elixir amarum . . . . .	I 669	„ „ Cannabis Indic. . . . .	I 706
„ „ Aurantii compos. . . . .	I 669	„ „ Cardui bened. . . . .	I 707
„ „ Proprietatis Paracelsi . . . . .	I 670	„ „ Carnis Liebig . . . . .	I 708
„ „ e Succo Liquiritiae . . . . .	I 670	„ „ Cascarillae . . . . .	I 717
Emplastrum adhaesivum . . . . .	I 671	„ „ Centaurii . . . . .	I 717
„ „ Anglicum . . . . .	I 673	„ „ Chamomillae . . . . .	I 718
„ „ Ammoniaci . . . . .	I 674	„ „ Chelidonii . . . . .	I 718
„ „ aromaticum . . . . .	I 674	„ „ Chinae frigide	
„ „ Belladonnae . . . . .	I 675	„ „ paratum . . . . .	I 719
„ „ Cantharidum or-		„ „ Chinae fuscae . . . . .	I 718
„ „ dinarium . . . . .	I 675	„ „ Cinae . . . . .	I 719
„ „ „ perpetuum . . . . .	I 675	„ „ Colocynthidis . . . . .	I 720
„ „ Cerussae . . . . .	I 676	„ „ „ compo-	
		„ „ situm . . . . .	I 721
		„ „ Colombo . . . . .	I 721



	Seite		Seite
Extractum Conii . . . .	I 721	Ferrum jodatatum saccharatum	I 765
"    Cubebarum . . . .	I 722	"    lacticum . . . .	I 766
"    Digitalis . . . .	I 722	"    oxydatum fuscum	I 770
"    Dulcamarae . . . .	I 722	"    "    sacchara-	
"    Fabae Calaba-		tum solubile	I 772
ricae	I 723	"    phosphoricum . . .	I 774
"    Ferri pomatum . .	I 724	"    pulveratum . . . .	I 776
"    Filicis . . . . .	I 726	"    pyrophosphoricum	
"    Gentianae . . . .	I 727	cum Ammonio	
"    Graminis . . . . .	I 728	citrico	I 777
"    Gratiolae . . . . .	I 728	"    reductum . . . . .	I 779
"    Helenii . . . . .	I 728	"    sesquichloratum . .	I 782
"    Hyoscyami . . . .	I 729	"    sulfuric. crudum . .	I 785
"    Lactucae virosae	I 729	"    "    oxydatum	
"    Ligni Campechi-		ammoniatum . . .	I 785
ani	I 730	"    sulfuric. purum . .	I 787
"    Liquiritiae Radi-		"    "    siccum . . . . .	I 790
cis	I 730	Flores Arnicae . . . . .	I 791
"    Malti . . . . .	I 731	"    Aurantii . . . . .	I 792
"    "    ferratum . . . .	I 733	"    Chamomill. Romanae	I 793
"    Mezerei . . . . .	I 734	"    "    vulgaris	I 794
"    Millefolii . . . . .	I 734	"    Cinae . . . . .	I 796
"    Myrrhae . . . . .	I 734	"    Kosso . . . . .	I 797
"    Opii . . . . .	I 735	"    Lavandulae . . . . .	I 802
"    Pulsatillae . . . . .	I 736	"    Malve arboreae . . .	I 802
"    Quassiae . . . . .	I 736	"    "    vulgaris . . . .	I 803
"    Ratanhae . . . . .	I 736	"    Millefolii . . . . .	I 804
"    Rhei . . . . .	I 737	"    Primulae . . . . .	I 804
"    "    composit. . . . .	I 738	"    Rhoeados . . . . .	I 805
"    Sabinae . . . . .	I 738	"    Rosae . . . . .	I 806
"    Scillae . . . . .	I 738	"    Sambuci . . . . .	I 807
"    Secalis cornuti . .	I 739	"    Tiliae . . . . .	I 809
"    Senegae . . . . .	I 740	"    Verbasci . . . . .	I 811
"    Stramonii . . . . .	I 741	Folia Althaeae . . . . .	I 812
"    "    spirituosum	I 742	"    Aurantii . . . . .	I 812
"    Taraxaci . . . . .	I 742	"    Belladonnae . . . . .	I 812
"    Trifolii fibrini . .	I 743	"    Digitalis . . . . .	I 813
"    Valerianae . . . .	I 743	"    Farfarae . . . . .	I 818
		"    Hyoscyami . . . . .	I 819
<b>F.</b>		"    Juglandis . . . . .	I 820
Faba Calabarrica . . . . .	I 744	"    Laurocerasi . . . . .	I 820
Farina Hordei praeparata .	I 749	"    Malvae . . . . .	I 823
Fel Tauri depurat. siccum .	I 750	"    Melissae . . . . .	I 823
"    "    inspissatum . .	I 752	"    Menthae crispae . . .	I 824
Ferrum . . . . .	I 755	"    Menthae piperitae . .	I 824
"    carbonicum saccha-		"    Nicotianae . . . . .	I 825
ratum	I 756	"    Rosmarini . . . . .	I 827
"    chloratum . . . . .	I 759	"    Rutae . . . . .	I 828
"    citricum ammonia-		"    Salviae . . . . .	I 830
tum	I 762	"    Sennae . . . . .	I 831
"    citricum oxydatum	I 761	"    "    Spiritu extracta	I 835
"    jodatatum . . . . .	I 764	"    Stramonii . . . . .	I 836
		"    Toxicodendri . . . . .	I 837



	Seite
Folia Trifolii fibrini . . . .	I 838
„ Uvae Ursi . . . . .	I 839
Fructus Anisi stellati . . . .	I 841
„ „ vulgaris . . . . .	I 842
„ Aurantii immaturi . . . . .	I 843
„ Cannabis . . . . .	I 844
„ Capsici . . . . .	I 845
„ Cardamomi minores . . . . .	I 847
„ Carvi . . . . .	I 848
„ Ceratoniae . . . . .	I 849
„ Colocynthis . . . . .	I 849
„ „ praeparati . . . . .	I 851
„ Coriandri . . . . .	I 852
„ Foeniculi . . . . .	I 853
„ Juniperi . . . . .	I 853
„ Lauri . . . . .	I 855
„ Myrtilli . . . . .	I 856
„ Papaveris . . . . .	I 857
„ Petroselini . . . . .	I 858
„ Phellandrii . . . . .	I 860
„ Rhamni catharticae . . . . .	I 861
„ Sabadillae . . . . .	I 863
„ Vanillae . . . . .	I 865
Fumigatio Chlori . . . . .	I 866
Fungus igniarius praeparatus . . . . .	I 867
„ Lariis . . . . .	I 868

**G.**

Galbanum . . . . .	II 1
Gallae . . . . .	II 3
Gelatina . . . . .	II 5
„ Carrageen . . . . .	II 5
„ Lichenis Islandici . . . . .	II 6
„ Lichenis Islandici saccharata sicca . . . . .	II 6
Gemmae Populi . . . . .	II 7
Glandulae Lupuli . . . . .	II 9
Glycerinum . . . . .	II 11
Gummi Arabicum . . . . .	II 11
Gutta Percha depurata . . . . .	II 18
Gutti . . . . .	II 21

**H.**

Herba Absinthii . . . . .	II 23
„ Canabis Indicae . . . . .	II 26
„ Cardui benedicti . . . . .	II 29
„ Centaurii . . . . .	II 30
„ Chelidonii . . . . .	II 32
„ Chenopodii ambrosioi- dis . . . . .	II 33
„ Cochleariae . . . . .	II 34
„ Conii . . . . .	II 36
„ Galeopsidis . . . . .	II 37

	Seite
Herba Gratiolae . . . . .	II 38
„ Lactucae . . . . .	II 40
„ Linariae . . . . .	II 41
„ Lobeliae . . . . .	II 43
„ Majoranae . . . . .	II 45
„ Meliloti . . . . .	II 46
„ Millefolii . . . . .	II 48
„ Polygalae . . . . .	II 49
„ Pulsatillae . . . . .	II 52
„ Serpylli . . . . .	II 54
„ Spilanthis . . . . .	II 55
„ Thymi . . . . .	II 57
„ Violae tricoloris . . . . .	II 57
Hirudines . . . . .	II 58
Hydrargyrum . . . . .	II 62
„ bichloratum cor- rosivum . . . . .	II 64
„ biiodatum rubrum . . . . .	II 69
„ chloratum mite . . . . .	II 72
„ chlorat. mite va- pore paratum . . . . .	II 78
„ depuratum . . . . .	II 82
„ jodatum flavum . . . . .	II 85
„ nitricum oxydula- tum . . . . .	II 88
„ oxydatum rubrum . . . . .	II 90
„ „ via hu- mida paratum . . . . .	II 92
„ praecipitatum al- bum . . . . .	II 95
„ sulfurat. nigrum . . . . .	II 98
„ „ rubrum . . . . .	II 99

**I.**

Infusa . . . . .	II 104
Infusum Sennae compositum . . . . .	II 105
Jodoformium . . . . .	II 106
Jodum . . . . .	II 111

**K.**

Kali aceticum . . . . .	II 115
„ bicarbonicum . . . . .	II 118
„ carbonicum crudum . . . . .	II 123
„ „ depuratum . . . . .	II 128
„ „ purum . . . . .	II 132
„ causticum fusum . . . . .	II 135
„ chloricum . . . . .	II 139
„ hypermanganicum cry- stallisatum . . . . .	II 142
„ nitricum . . . . .	II 146
„ sulfuricum . . . . .	II 150
„ tartaricum . . . . .	II 151
Kalium bromatum . . . . .	II 155



	Seite		Seite
Kalium ferrocyanatum . . .	II 162	Liquor seriparus . . . . .	II 262
„ jodatum . . . . .	II 163	„ Stibii chlorati . . . . .	II 263
„ sulfuratum . . . . .	II 173	Lithargyrum . . . . .	II 266
„ „ ad bal- neum . . . . .	II 176	Lithium carbonicum . . . . .	II 268
Kamala . . . . .	II 177	Lycopodium . . . . .	II 275
Kino . . . . .	II 180		
Kreosotum . . . . .	II 183	<b>M.</b>	
<b>L.</b>		Macis . . . . .	II 278
Lactucarium . . . . .	II 188	Magnesia carbonica . . . . .	II 279
Laminaria . . . . .	II 192	„ citrica effervescens . . . . .	II 284
Lichen Islandicus . . . . .	II 193	„ lactica . . . . .	II 287
„ „ ab amaritie liberatus . . . . .	II 197	„ sulfurica . . . . .	II 289
Lignum Campechianum . . . . .	II 197	„ „ sicca . . . . .	II 294
„ Guajaci . . . . .	II 199	„ usta . . . . .	II 295
„ Quassiae . . . . .	II 201	Manganum hyperoxydatum . . . . .	II 298
„ Sassafras . . . . .	II 203	Manna . . . . .	II 303
Linimentum ammoniatum . . . . .	II 205	Mastix . . . . .	II 307
„ ammoniato-cam- phoratum . . . . .	II 206	Mel . . . . .	II 309
„ saponato-ammo- niatum . . . . .	II 207	„ depuratum . . . . .	II 310
„ saponato-cam- phoratum . . . . .	II 207	„ rosatum . . . . .	II 313
„ saponato-cam- phoratum liqui- dum . . . . .	II 209	Minium . . . . .	II 314
Liquor Ammonii acetici . . . . .	II 209	Mixtura gummosa . . . . .	II 315
„ „ anisatus . . . . .	II 212	„ oleoso-balsamica . . . . .	II 315
„ „ carbonici . . . . .	II 213	„ sulfurica acida . . . . .	II 316
„ „ carbonici pyro-oleosi . . . . .	II 213	„ vulneraria acida . . . . .	II 317
„ „ caustici . . . . .	II 214	Morphinum . . . . .	II 318
„ „ „ spiri- tuosus . . . . .	II 224	„ aceticum . . . . .	II 324
„ „ succinici . . . . .	II 227	„ hydrochloricum . . . . .	II 325
„ Ferri acetici . . . . .	II 228	„ sulfuricum . . . . .	II 327
„ „ chlorati . . . . .	II 234	Moschus . . . . .	II 328
„ „ sesquichlorati . . . . .	II 237	Mucilago Cydoniae . . . . .	II 334
„ „ sulfurici oxy- dati . . . . .	II 242	„ Gummi Arabici . . . . .	II 335
„ Hydrargyri nitrici oxydulati . . . . .	II 244	„ Salep . . . . .	II 336
„ Kali acetici . . . . .	II 245	Myrrha . . . . .	II 337
„ „ arsenicosi . . . . .	II 247	<b>N.</b>	
„ „ carbonici . . . . .	II 250	Natrium chloratum purum . . . . .	II 342
„ „ caustici . . . . .	II 251	Natrum aceticum . . . . .	II 344
„ Natri carbonici . . . . .	II 255	„ bicarbonicum . . . . .	II 347
„ „ caustici . . . . .	II 255	„ carbonic. crudum . . . . .	II 352
„ „ chlorati . . . . .	II 257	„ „ purum . . . . .	II 355
„ Plumbi subacetici . . . . .	II 260	„ „ siccum . . . . .	II 356
		„ nitricum . . . . .	II 357
		„ phosphoricum . . . . .	II 360
		„ pyrophosphoricum . . . . .	II 366
		„ „ ferratum . . . . .	II 368
		„ santonicum . . . . .	II 373
		„ snbsulfurosum . . . . .	II 375
		„ sulfuricum . . . . .	II 378
		„ „ siccum . . . . .	II 380
		<b>O.</b>	
		Olea aetherea . . . . .	II 381
		Oleum Amygdalarum . . . . .	II 392



	Seite		Seite
Oleum animale aetherium . . . . .	II 397	Opium . . . . .	II 472
„ Anisi . . . . .	II 402	Oxymel Colchici . . . . .	II 486
„ Aurantii Corticis . . . . .	II 403	„ Scillae . . . . .	II 486
„ Aurantii Florum . . . . .	II 404	„ simplex . . . . .	II 487
„ Bergamottae . . . . .	II 405		
„ Cacao . . . . .	II 406	<b>P.</b>	
„ Cajeputi . . . . .	II 408	Pasta Guarana . . . . .	II 487
„ „ rectificatum . . . . .	II 411	„ gummosa . . . . .	II 490
„ Calami . . . . .	II 412	„ Liquiritiae . . . . .	II 492
„ camphoratum . . . . .	II 413	Phosphorus . . . . .	II 494
„ Carvi . . . . .	II 413	Pilulae aloëticae ferratae . . . . .	II 499
„ Caryophyllorum . . . . .	II 414	„ Ferri carbonici . . . . .	II 500
„ Chamomillae aethe- reum II 416		„ Jalapae . . . . .	II 502
„ „ infusum II 419		„ odontalgicae . . . . .	II 502
„ Cinnamomi Cassiae . . . . .	II 419	Pix liquida . . . . .	II 502
„ „ Zeylanici II 421		„ navalis . . . . .	II 504
„ Citri . . . . .	II 421	Placentae Seminis Lini . . . . .	II 504
„ Cocos . . . . .	II 423	Plumbum aceticum . . . . .	II 505
„ Crotonis . . . . .	II 424	„ jodatatum . . . . .	II 508
„ Foeniculi . . . . .	II 427	„ tannicum pulti- forme II 510	
„ Hyoseyami infusum . . . . .	II 429	Potio Riveri . . . . .	II 510
„ Jecoris Aselli . . . . .	II 429	Pulpa Tamarindorum cruda II 512	
„ Juniperi . . . . .	II 435	„ „ depu- rata II 514	
„ „ empyreumati- cum II 436		Pulvis aërophorus . . . . .	II 516
„ Lauri . . . . .	II 437	„ „ Anglicus . . . . .	II 516
„ Lavandulae . . . . .	II 438	„ „ laxans . . . . .	II 517
„ Lini . . . . .	II 439	„ aromaticus . . . . .	II 517
„ „ sulfuratum . . . . .	II 440	„ arsenicalis Cosmi . . . . .	II 518
„ Macidis . . . . .	II 441	„ gummosus . . . . .	II 518
„ Majoranae . . . . .	II 442	„ Ipecacuanhae opiatas ad Limonadam . . . . .	II 518 II 519
„ Menthae crispae . . . . .	II 443	„ Liquiritiae compo- situs II 519	
„ „ piperitae . . . . .	II 443	„ Magnesiae cum Rheo temperans . . . . .	II 519 II 520
„ Myristicae . . . . .	II 446		
„ Olivarum . . . . .	II 448	<b>R.</b>	
„ Papaveris . . . . .	II 449	Radix Alkannaë . . . . .	II 520
„ Petrae Italicum . . . . .	II 450	„ Althaeae . . . . .	II 522
„ phosphoratum . . . . .	II 451	„ Angelicae . . . . .	II 526
„ Ricini . . . . .	II 452	„ Arnicae . . . . .	II 530
„ Rosae . . . . .	II 454	„ Artemisiae . . . . .	II 532
„ Rosmarini . . . . .	II 456	„ Asari . . . . .	II 533
„ Sabinae . . . . .	II 457	„ Bardanae . . . . .	II 535
„ Sinapis . . . . .	II 458	„ Belladonnae . . . . .	II 537
„ Succini rectificatum . . . . .	II 462	„ Carlinae . . . . .	II 538
„ Terebinthinae . . . . .	II 463	„ Colombo . . . . .	II 538
„ „ rectifi- catum II 465		„ Gentianae . . . . .	II 541
„ „ sulfu- ratum II 466		„ Helenii . . . . .	II 545
„ Thymi . . . . .	II 467	„ Hellebori viridis . . . . .	II 547
„ Valerianae . . . . .	II 468	„ Ipecacuanhae . . . . .	II 550
Olibanum . . . . .	II 470		



	Seite		Seite
Radix Levistici . . . . .	II 553	Semen Hyoscyami . . . . .	II 632
„ Liquiritiae glabrae . . . . .	II 555	„ Lini . . . . .	II 632
„ „ mundata . . . . .	II 559	„ Myristicae . . . . .	II 633
„ Ononidis . . . . .	II 560	„ Papaveris . . . . .	II 634
„ Pimpinellae . . . . .	II 562	„ Quercus tostam . . . . .	II 635
„ Pyrethri . . . . .	II 564	„ Sinapis . . . . .	II 636
„ Ratanhae . . . . .	II 565	„ Stramonii . . . . .	II 640
„ Rhei . . . . .	II 568	„ Strychni . . . . .	II 640
„ Saponariae . . . . .	II 573	Serum Lactis . . . . .	II 643
„ Sarsaparillae . . . . .	II 574	„ „ acidum . . . . .	II 645
„ Scammoniae . . . . .	II 576	„ „ aluminatum . . . . .	II 645
„ Senegae . . . . .	II 577	„ „ tamarindinat. . . . .	II 645
„ Serpentariae . . . . .	II 579	Sinapismus . . . . .	II 645
„ Taraxaci . . . . .	II 579	Species aromaticae . . . . .	II 645
„ „ cum herba . . . . .	II 580	„ ad Decoctum Lig- norum . . . . .	II 646
„ Valerianae . . . . .	II 582	„ emollientes . . . . .	II 646
Resina Draconis . . . . .	II 584	„ ad Gargarisma . . . . .	II 646
„ Guajaci . . . . .	II 584	„ laxantes St. Germain . . . . .	II 647
„ Jalapae . . . . .	II 586	„ pectorales . . . . .	II 647
„ Pini . . . . .	II 591	„ „ cum Fructi- bus . . . . .	II 648
„ Scammoniae . . . . .	II 591	Spiritus . . . . .	II 648
Rhizoma Calami . . . . .	II 592	„ aethereus . . . . .	II 650
„ Caricis . . . . .	II 593	„ Aetheris chlorati . . . . .	II 650
„ Chinae . . . . .	II 593	„ „ nitrosi . . . . .	II 652
„ Curcumae . . . . .	II 594	„ Angelicae composi- tus . . . . .	II 655
„ Filicis . . . . .	II 595	„ camphoratus . . . . .	II 655
„ Galangae . . . . .	II 598	„ Cochleariae . . . . .	II 656
„ Graminis . . . . .	II 600	„ dilutus . . . . .	II 656
„ Imperatoriae . . . . .	II 601	„ Formicarum . . . . .	II 657
„ Iridis . . . . .	II 602	„ Juniperi . . . . .	II 657
„ Tormentillae . . . . .	II 603	„ Lavandulae . . . . .	II 658
„ Veratri . . . . .	II 604	„ Melissa compositus . . . . .	II 658
„ Zedoariae . . . . .	II 605	„ Menthae crispae Anglicus . . . . .	II 658
„ Zingiberis . . . . .	II 606	„ „ piperitae Anglicus . . . . .	II 658
Rotulae Menthae piperitae . . . . .	II 607	„ Rosmarini . . . . .	II 659
<b>S.</b>			
Saccharum . . . . .	II 609	„ saponatus . . . . .	II 659
„ Lactis . . . . .	II 609	„ Serpylli . . . . .	II 660
Sandaraca . . . . .	II 611	„ Sinapis . . . . .	II 660
Santoninum . . . . .	II 612	Spongiae ceratae . . . . .	II 661
Sapo domesticus . . . . .	II 616	„ compressae . . . . .	II 661
„ jalapinus . . . . .	II 617	Stibium sulfuratum auran- tiacum . . . . .	II 662
„ medicatus . . . . .	II 617	„ „ crudum . . . . .	II 668
„ oleaceus . . . . .	II 620	„ „ laeviga- tum . . . . .	II 671
„ terebinthinatus . . . . .	II 620	„ „ rubeum . . . . .	II 671
„ viridis . . . . .	II 621	Stipites Dulcamarae . . . . .	II 674
Saturaciones . . . . .	II 621	Strychninum . . . . .	II 675
Sebum . . . . .	II 622		
Secale cornutum . . . . .	II 622		
Semen Colchici . . . . .	II 628		
„ Cydoniae . . . . .	II 630		
„ Foeni Graeci . . . . .	II 631		



	Seite		Seite
Strychninum nitricum . . . . .	II 678	Tinctura Absinthii . . . . .	II 726
Styrax liquidus . . . . .	II 680	" Aconiti . . . . .	II 727
Succinum . . . . .	II 683	" Aloës . . . . .	II 727
Succus Juniperi inspissatus	II 684	" " composita . . . . .	II 728
" Liquiritiae crudus . . . . .	II 684	" amara . . . . .	II 728
" " depuratus . . . . .	II 687	" Arnicae . . . . .	II 728
" Sambuci inspissatus . . . . .	II 689	" aromatica . . . . .	II 728
Sulfur depuratum . . . . .	II 689	" " acida . . . . .	II 729
" iodatum . . . . .	II 691	" Asae foetidae . . . . .	II 729
" praecipitatum . . . . .	II 691	" Aurantii Corticis . . . . .	II 729
" sublimatum . . . . .	II 697	" Belladonnae . . . . .	II 729
Summitates Sabinae . . . . .	II 697	" Benzoës . . . . .	II 730
Syrupi . . . . .	II 699	" Calami . . . . .	II 730
Syrupus Althaeae . . . . .	II 699	" Cannabis Indicae . . . . .	II 730
" Amygdalarum . . . . .	II 699	" Cantharidum . . . . .	II 730
" Aurantii Corticis . . . . .	II 700	" Capsici . . . . .	II 731
" " Florum . . . . .	II 700	" Cascarillae . . . . .	II 731
" Balsami Peruviani . . . . .	II 700	" Castorei Canadensis . . . . .	II 731
" Cerasi . . . . .	II 701	" " Sibirici . . . . .	II 731
" Chamomillae . . . . .	II 701	" Catechu . . . . .	II 732
" Cinnamomi . . . . .	II 701	" Chinae . . . . .	II 732
" Croci . . . . .	II 701	" " composita . . . . .	II 732
" Ferri iodati . . . . .	II 702	" Chinoidini . . . . .	II 732
" " oxydati solu-		" Cinnamomi . . . . .	II 733
bilis . . . . .	II 702	" Colchici . . . . .	II 733
" Foeniculi . . . . .	II 702	" Colocynthidis . . . . .	II 733
" gummosus . . . . .	II 703	" Croci . . . . .	II 733
" Ipecacuanhae . . . . .	II 703	" Digitalis . . . . .	II 734
" Liquiritiae . . . . .	II 703	" " aetherea . . . . .	II 734
" Mannae . . . . .	II 704	" Euphorbii . . . . .	II 734
" Menthae crispae . . . . .	II 704	" Ferri acetici aethe-	
" " piperitae . . . . .	II 704	rea . . . . .	II 734
" opiatum . . . . .	II 704	" " chlorati . . . . .	II 735
" Papaveris . . . . .	II 705	" " " aetherea . . . . .	II 735
" Rhamni catharticae . . . . .	II 705	" " pomata . . . . .	II 737
" Rhei . . . . .	II 705	" Formicarum . . . . .	II 737
" Rhocados . . . . .	II 706	" Gallarum . . . . .	II 737
" Rubi Idaei . . . . .	II 706	" Gentianae . . . . .	II 737
" Sassaparillae com-		" Guajaci . . . . .	II 738
positus . . . . .	II 706	" " ammoniata . . . . .	II 738
" Senegae . . . . .	II 707	" Hellebori viridis . . . . .	II 738
" Sennae c. Manna . . . . .	II 707	" Jodi . . . . .	II 738
" simplex . . . . .	II 707	" " decolorata . . . . .	II 739
" Succu Citri . . . . .	II 708	" Ipecacuanhae . . . . .	II 740
<b>T.</b>		" Kino . . . . .	II 740
Tartarus horaxatus . . . . .	II 708	" Lobeliae . . . . .	II 740
" depuratus . . . . .	II 711	" Macidis . . . . .	II 741
" ferratus . . . . .	II 714	" Moschi . . . . .	II 741
" natronatus . . . . .	II 716	" Myrrhae . . . . .	II 741
" stibiatus . . . . .	II 718	" Opii benzoica . . . . .	II 742
Terebinthina . . . . .	II 723	" " crocata . . . . .	II 742
" larinica . . . . .	II 724	" " simplex . . . . .	II 743
Tincturae . . . . .	II 725	" Pimpinellae . . . . .	II 743



	Seite		Seite
Tinctura Pini composita . . . . .	II 743	Unguentum Hydrargyri praecipitati albi . . . . .	II 764
„ Ratanhae . . . . .	II 743	„ „ rubrum . . . . .	II 764
„ Resinae Jalapae . . . . .	II 744	„ Hyoscyami . . . . .	II 764
„ Rhei aquosa . . . . .	II 744	„ Kalii jodati . . . . .	II 764
„ „ vinosa . . . . .	II 744	„ leniens . . . . .	II 765
„ Scillae . . . . .	II 745	„ Linariae . . . . .	II 766
„ „ kalina . . . . .	II 745	„ Majoranae . . . . .	II 766
„ Secalis cornuti . . . . .	II 745	„ Mezerei . . . . .	II 766
„ Spilanthis composita . . . . .	II 745	„ narcotico-balsamicum Hellmundi . . . . .	II 767
„ Stramonii . . . . .	II 746	„ ophthalmicum . . . . .	II 767
„ Strychni . . . . .	II 746	„ „ compositum . . . . .	II 767
„ „ aetherea . . . . .	II 746	„ opiatum . . . . .	II 767
„ Thujae . . . . .	II 746	„ oxygenatum . . . . .	II 768
„ Toxicodendri . . . . .	II 747	„ Paraffini . . . . .	II 768
„ Valerianae . . . . .	II 747	„ Plumbi . . . . .	II 769
„ „ aetherea . . . . .	II 747	„ „ tannici . . . . .	II 770
„ Vanillae . . . . .	II 747	„ Populi . . . . .	II 771
„ Veratri . . . . .	II 748	„ rosatum . . . . .	II 771
„ Zingiberis . . . . .	II 748	„ Rosmarini compositum . . . . .	II 771
Tragacantha . . . . .	II 748	„ Sabiniae . . . . .	II 771
Trochisci . . . . .	II 750	„ sulfuratatum compositum . . . . .	II 772
„ Ipecacuanhae . . . . .	II 750	„ „ simplex . . . . .	II 772
„ Magnesiae ustae . . . . .	II 750	„ Tartari stibiatii . . . . .	II 772
„ Morphini acetici . . . . .	II 750	„ Terebinthinae . . . . .	II 772
„ Natri bicarbonici . . . . .	II 751	„ „ compositum . . . . .	II 773
„ Santonini . . . . .	II 751	„ Zinci . . . . .	II 773
Tubera Aconiti . . . . .	II 751		
„ Jalapae . . . . .	II 754	<b>V.</b>	
„ Salep . . . . .	II 755	Vanilla saccharata . . . . .	II 773
Turiones Pini . . . . .	II 757	Veratrinum . . . . .	II 774
		Vinum . . . . .	II 778
<b>U.</b>		„ aromaticum . . . . .	II 779
Unguenta . . . . .	II 757	„ camphoratum . . . . .	II 779
Unguentum acre . . . . .	II 758	„ Chinae . . . . .	II 779
„ arsenicale Hellmundi . . . . .	II 758	„ Colchici . . . . .	II 780
„ basilicum . . . . .	II 759	„ Ipecacuanhae . . . . .	II 780
„ Belladonnae . . . . .	II 759	„ Pepsini . . . . .	II 780
„ Cantharidum . . . . .	II 759	„ stibiatum . . . . .	II 781
„ cereum . . . . .	II 759	<b>Z.</b>	
„ Cerussae . . . . .	II 760	Zincum aceticum . . . . .	II 781
„ „ camphoratum . . . . .	II 760	„ chloratum . . . . .	II 783
„ Conii . . . . .	II 760	„ ferrocyanatum . . . . .	II 786
„ diachylon Hebrae . . . . .	II 760	„ lacticum . . . . .	II 787
„ Digitalis . . . . .	II 761	„ oxydatum purum . . . . .	II 789
„ Elemi . . . . .	II 761	„ „ venale . . . . .	II 792
„ flavum . . . . .	II 761	„ „ sulfocarbolicum . . . . .	II 793
„ Glycerini . . . . .	II 761	„ sulfuricum . . . . .	II 796
„ Hydrargyri cinereum . . . . .	II 762	„ valerianicum . . . . .	II 799



## Register

der deutschen Namen.

	Seite		Seite
<b>A.</b>		Ammoniakflüssigkeit bern-	
Abkochungen . . . . .	I 657	steinsäure . . . . .	II 227
Aethylenchlorid . . . . .	I 280	" essigsäure . . . . .	II 209
Aetzammoniakflüssigkeit . . . . .	II 214	" kohlensäure . . . . .	II 213
" weingeistige . . . . .	II 224	Anis . . . . .	I 842
Aetzkali . . . . .	II 135	Anisöl . . . . .	II 402
Aetzkalilauge . . . . .	II 251	Arabisches Gummi . . . . .	II 11
Aetznatronlauge . . . . .	II 255	Arnikablüthen . . . . .	I 791
Akonitin . . . . .	I 230	Arnikatinktur . . . . .	II 728
Alantwurzel . . . . .	II 545	Arnikawurzel . . . . .	II 530
Alantwurzelextract . . . . .	I 728	Arquebusade, weisse . . . . .	I 396
Alaun . . . . .	I 297	Arrow-root . . . . .	I 345
Alaun, gebrannter . . . . .	II 301	Arsenige Säure . . . . .	I 47
Alaunmolken . . . . .	II 645	" Gegengift . . . . .	I 349
Alkannawurzel . . . . .	II 520	Arseniksalbe, Hellmundsche . . . . .	II 758
Aloë . . . . .	I 286	Atropin . . . . .	I 412
Aloëelixir, saures . . . . .	I 670	" schwefelsaures . . . . .	I 425
Aloëextrakt . . . . .	I 702	Aufgüsse . . . . .	II 104
Aloëextrakt, mit Schwefel-		Augensalbe . . . . .	II 767
säure versetztes . . . . .	I 703	" zusammengesetzte	
Aloëtinktur . . . . .	II 727	rothe . . . . .	II 767
Aloëtinktur, zusammenge-		Austerschalen präparirte . . . . .	I 589
setzte . . . . .	II 728	<b>B.</b>	
Altheeblätter . . . . .	I 812	Bärentraubenblätter . . . . .	I 839
Altheesalbe . . . . .	II 761	Bärlappsamen . . . . .	II 275
Altheewurzel . . . . .	II 522	Baldrian . . . . .	II 582
Ameisenspiritus . . . . .	II 657	Baldrianextrakt . . . . .	I 743
Ameisentinktur . . . . .	II 737	Baldrianöl . . . . .	II 468
Ammoniakgummi . . . . .	I 308	Baldriansäure . . . . .	I 219
Ammoniakpflaster . . . . .	I 674	Baldriantinktur . . . . .	II 747
Ammonium, brenzlich koh-		" ätherische . . . . .	II 747
lensäures . . . . .	I 318	Baldrianwasser . . . . .	I 396
" flüssiges brenzlich-		Beifusswurzel . . . . .	II 532
kohlensäures . . . . .	II 213	Belladonnablätter . . . . .	I 812
" phosphorsaures . . . . .	I 330	Belladonnapflaster . . . . .	I 67
Ammoniumflüssigkeit, anis-		Belladonnatinktur . . . . .	II 729
haltige . . . . .	II 212		



	Seite		Seite
Belladonnawurzel . . . . .	II 537	Brechwein . . . . .	II 781
Benzin . . . . .	I 435	Brechweinstein . . . . .	II 718
Benzoë . . . . .	I 436	Brechwurzel . . . . .	II 550
Benzoësäure, sublimirte . . . . .	I 56	Brechwurzel-Pastillen . . . . .	II 750
Benzoëtinktur . . . . .	II 730	Brechwurzelwein . . . . .	II 780
Bergamottöl . . . . .	II 405	Brom . . . . .	I 450
Bernstein . . . . .	II 683	Bromkalium . . . . .	II 155
Bernsteinöl, gereinigtes . . . . .	II 462	Brustelixir . . . . .	I 670
Bernsteinsäure . . . . .	I 158	Brustpulver . . . . .	II 519
Bertramwurzel . . . . .	II 564	Brustthee . . . . .	II 647
Beruhigungssaft . . . . .	II 705	„ mit Früchten . . . . .	II 648
Bibergeil, canadisches . . . . .	I 491		
„ sibirisches . . . . .	I 492	<b>C.</b>	
Bibernelltinktur . . . . .	II 743	Cajeputöl . . . . .	II 408
Bilsenkraut . . . . .	I 819	„ gereinigtes . . . . .	II 411
Bilsenkrautextrakt . . . . .	I 729	Calomel . . . . .	II 72
Bilsenkrautöl, fettes . . . . .	II 429	Campecheholzextrakt . . . . .	I 730
Bilsenkrautpflaster . . . . .	I 681	Carbolsäure . . . . .	I 77
Bilsenkrautsalbe . . . . .	II 764	„ rohe . . . . .	I 73
Bilsensamen . . . . .	II 632	Cerat, gelbes . . . . .	I 513
Bittermandelwasser . . . . .	I 358	Chilialpeter, gereinigter . . . . .	II 357
Bittersalz . . . . .	II 289	Chinaextrakt . . . . .	I 718
„ entwässertes . . . . .	II 294	„ kaltbereitetes . . . . .	I 719
Bittersüßextrakt . . . . .	I 722	Chinarinde, braune . . . . .	I 607
Bittersüßstengel . . . . .	II 674	„ rothe . . . . .	I 610
Blattgold . . . . .	I 420	Chinatinktur . . . . .	II 732
Blattsilber . . . . .	I 396	„ zusammengesetzte . . . . .	II 732
Blauholz . . . . .	II 197	Chinawein . . . . .	II 772
Bleichflüssigkeit . . . . .	II 257	Chinawurzel . . . . .	II 593
Bleissig . . . . .	II 260	Chinin . . . . .	I 521
Bleiglätte . . . . .	II 266	„ baldriansaures . . . . .	I 540
Bleioxyd, essigsäures . . . . .	II 505	„ gerbsaures . . . . .	I 537
„ gerbsaures . . . . .	II 510	„ salzsaures . . . . .	I 532
„ artiges . . . . .	II 510	„ saures schwefelsaures . . . . .	I 527
Bleipflaster . . . . .	I 682	„ schwefelsaures . . . . .	I 534
Bleisalbe . . . . .	II 769	Chinoidin . . . . .	I 541
„ gerbsaure . . . . .	II 770	Chinoidintinktur . . . . .	II 732
„ Hebra'sche . . . . .	II 760	Chloralhydrat, krystallisirtes . . . . .	I 548
Bleiwasser . . . . .	I 392	Chlorbaryum . . . . .	I 431
„ Goulard's . . . . .	I 393	Chloreisentinktur . . . . .	II 735
Bleiweiss . . . . .	I 514	„ ätherische . . . . .	II 735
Bleiweisspflaster . . . . .	I 676	Chlorgoldnatrium . . . . .	I 418
Bleiweissalbe . . . . .	II 760	Chlorkalk . . . . .	I 463
„ mit Kampfer . . . . .	II 760	Chloroform . . . . .	I 556
Blutegel . . . . .	II 58	Chlorräucherung . . . . .	I 866
Bockshornsamensamen . . . . .	II 631	Chlorwasser . . . . .	I 372
Borax . . . . .	I 448	Chlorzink . . . . .	II 783
Boraxweinstein . . . . .	II 708	Chromsäure . . . . .	I 83
Borsäure . . . . .	I 67	Cinchonin . . . . .	I 565
Braunstein . . . . .	II 298	„ schwefelsaures . . . . .	I 567
Brausepulver . . . . .	II 516	Citronenöl . . . . .	II 421
„ abführendes . . . . .	II 517	Citronensaftsyrop . . . . .	II 708
„ englisches . . . . .	II 516	Citronensäure . . . . .	I 87



	Seite		Seite
Citronenschale . . . . .	I 623	Eisenoxyd-Natron, pyrophos-	
Cochenille . . . . .	I 569	phorsaurer	II 368
Codein . . . . .	I 571	Eisenoxydul, entwässertes	
Cold-Cream . . . . .	II 765	schwefel-	
Collodium . . . . .	I 580	saures . . . . .	I 790
„ blasenziehendes . . . . .	I 586	„ milchsaures . . . . .	I 766
„ elastisches . . . . .	I 587	„ reineschwefel-	
Coniin . . . . .	I 591	saures . . . . .	I 787
Cubeben . . . . .	I 640	„ phosphorsaurer	I 774
<b>D.</b>			
Decoet, milderer Zittmann-		Eisenpulver . . . . .	I 776
sches . . . . .	II 661	Eisensalmiak . . . . .	I 326
„ stärkerer Zittmann-		Eisensyrup . . . . .	II 702
sches . . . . .	I 659	Eisentinktur, äpfelsaurer	II 737
Dextrin . . . . .	I 661	„ ätherischer es-	
Dower'sches Pulver . . . . .	II 518	sigsaurer	II 734
Drachenblut . . . . .	II 584	Eisenvitriol . . . . .	I 785
<b>E.</b>			
Eberwurzel . . . . .	II 538	„ reiner . . . . .	I 787
Eibischsaft . . . . .	II 699	Eisenweinstein . . . . .	II 714
Eibischwurzel . . . . .	II 522	Eisenzucker . . . . .	I 772
Eichelkaffee . . . . .	II 635	Elemi . . . . .	I 666
Eichenrinde . . . . .	I 630	Elemisalbe . . . . .	II 761
Eisen . . . . .	I 755	Elixir, bitterer . . . . .	I 669
Eisen, reducirter . . . . .	I 779	Emulsionen . . . . .	I 688
„ zuckerhaltiger kohlen-		Engelwurzel . . . . .	II 526
saures . . . . .	I 756	Engelwurzelspiritus, zusam-	
Eisenalaun, ammoniakali-		mengesetzter	II 655
scher . . . . .	I 785	Euzyanextrakt . . . . .	I 727
Eisen-Chinin, citronensaures	I 530	Enziantinktur . . . . .	II 737
Eisenchlorid, flüssiger	II 237	Enzianwurzel . . . . .	II 541
krystallisierter . . . . .	I 782	Essig . . . . .	I 1
Eisenchlorür . . . . .	I 759	„ aromatischer . . . . .	I 13
„ flüssiger . . . . .	II 234	„ reiner . . . . .	I 19
Eisenextrakt, äpfelsaurer	I 724	Essigäther . . . . .	I 266
Eisenflüssigkeit, essigsaurer	II 228	Essigsäure . . . . .	I 27
Eisenhutextrakt . . . . .	I 701	„ gewürzhafte . . . . .	I 37
Eisenhutknollen . . . . .	II 751	„ verdünnte . . . . .	I 37
Eisenhutttinktur . . . . .	II 727	Euphorbium . . . . .	I 691
Eisenjodür . . . . .	I 764	Euphorbiumtinktur . . . . .	II 734
Eisenjodürsyrup . . . . .	II 702	Extrakte . . . . .	I 693
Eisenoxyd-Ammonium, ci-		<b>F.</b>	
tronensaures . . . . .	I 762	Faulbaumrinde . . . . .	I 615
„ „ schwefelsaurer	I 785	Feigen . . . . .	I 486
Eisenoxyd, citronensaures . . . . .	I 761	Fenchelöl . . . . .	II 427
„ flüssiger schwefel-		Fenchelsaft . . . . .	II 702
saures . . . . .	II 242	Fenchelsamen . . . . .	I 853
Eisenoxyd, pyrophosphor-		Fenchelwasser . . . . .	I 383
saures mit citronen-		Ferrocyankalium . . . . .	II 162
saurem Ammonium . . . . .	I 777	Ferrocyanzink . . . . .	II 786
Eisenoxydhydrat . . . . .	I 770	Feuerschwamm . . . . .	I 867
		Fichtenharz . . . . .	II 591
		Fichtensprossen . . . . .	II 757
		Fieberkleeblätter . . . . .	I 838



	Seite		Seite
Fieberkleeeextrakt . . . . .	I 743	Gummipflaster . . . . .	I 681
Fingerhutessig . . . . .	I 18	Gummipulver . . . . .	II 518
Fingerhutextrakt . . . . .	I 722	Gummischleim . . . . .	II 235
Fingerhutkraut . . . . .	I 813	Gummisyrup . . . . .	II 703
Fingerhutsalbe . . . . .	II 761	Guttapercha . . . . .	II 18
Fingerhuttinktur . . . . .	II 734	Gutti . . . . .	II 21
Fingerhuttinktur, ätherische	II 734	Gyps, gebrannter . . . . .	I 470
Flechte, isländische . . . . .	II 193		
Fleischextrakt . . . . .	I 708	<b>H.</b>	
Fliederblumen . . . . .	I 807	Haller'sches Sauer . . . . .	II 316
Fliederblumenwasser . . . . .	I 394	Hanf, indischer . . . . .	II 26
"    concentrirtes	I 395	Hanfextrakt, indischer . . . . .	I 706
Fliedermus . . . . .	II 689	Hanfsamen . . . . .	I 844
Fliegen, spanische . . . . .	I 476	Haselwurzel . . . . .	II 533
Fontanellpflaster . . . . .	I 670	Hauhechelwurzel . . . . .	II 560
Fowler'sche Tropfen . . . . .	II 247	Hausenblase . . . . .	I 578
Freisamkraut . . . . .	II 57	Hausseife . . . . .	II 615
		Heftpflaster . . . . .	I 571
<b>G.</b>		Heidelbeeren . . . . .	I 856
Galgant . . . . .	II 598	Hellmund'sche Arseniksalbe	II 758
Galläpfel . . . . .	II 3	Hellmund's narkotisch-balsa-	
Galläpfeltinktur . . . . .	II 737	mische Salbe	II 767
Gartenthymian . . . . .	II 57	Herbstzeitlosensauerhonig	II 486
Gegengift der arsenigen Säure	I 349	Himbeeressig . . . . .	I 25
Geigenharz . . . . .	I 588	Himbeersyrup . . . . .	II 706
Gerbsäure . . . . .	I 202	Himbeerwasser . . . . .	I 394
Gerstenmehl, präparirtes	I 749	"    concentrirtes	I 394
Gewürznelken . . . . .	I 489	Hoffmann'scher Lebensbal-	
Gichtpapier . . . . .	I 520	sam	II 315
Gifflattich . . . . .	II 40	Hoffmann'sches Magenelixir	I 669
Gifflattichextrakt . . . . .	I 729	Hoffmannstropfen . . . . .	II 650
Gifflattichsaft . . . . .	II 188	Hohlzahn . . . . .	II 37
Giftsumachblätter . . . . .	I 837	Höllenstein . . . . .	I 401
Giftsumachtinktur . . . . .	II 747	"    salpeterhaltiger	I 405
Glaubersalz . . . . .	II 378	Holzessig, rectificirter	I 24
"    entwässertes	II 380	roher . . . . .	I 21
Glycerin . . . . .	II 11	Holzkohle . . . . .	I 482
Glycerinsalbe . . . . .	II 761	Holzthee . . . . .	II 645
Goldschwefel . . . . .	II 662	Holzinktur . . . . .	II 743
Gottesgnadenkraut . . . . .	II 38	Honig . . . . .	II 309
Gottesgnadenkrautextrakt	I 728	Honig, gereinigter . . . . .	II 310
Granatwurzelnrinde . . . . .	I 632	Hopfenmehl . . . . .	II 9
Grünspan . . . . .	I 241	Huflattigblätter . . . . .	I 818
"    krystallisirter	I 646	Hufsalbe . . . . .	II 758
Guajakharz . . . . .	II 584		
Guajakholz . . . . .	II 199	<b>I.</b>	
Guajakinktur . . . . .	II 738	Indischer Hanf . . . . .	II 26
"    ammoniakalische	II 738	Indischhanftinktur . . . . .	II 730
Guarana . . . . .	II 487	Ingwer . . . . .	II 606
Gummi, arabisches . . . . .	II 11	Ingwertinktur . . . . .	II 748
Gummigutt . . . . .	II 18	Ipecacuanhasyrup . . . . .	II 703
Gummi-Mixtur . . . . .	II 315	Ipecacuanhatinktur . . . . .	II 740
Gummipasta . . . . .	II 490	Irländisch-Moosgallerte . . . . .	II 5



	Seite		Seite
Isländische Flechte . . . . .	II 193	Kalmusextrakt . . . . .	I 706
Isländisches Moos . . . . .	II 193	Kalmusöl . . . . .	II 412
Isländisches Moos, entbittertes	II 197	Kalmustinktur . . . . .	II 730
Isländisch-Moosgallerte . . . . .	II 6	Kalmuswurzel . . . . .	II 592
Isländisch-Moosgallerte, tro-		Kamala . . . . .	II 177
ckene gezuckerte	II 6	Kamille . . . . .	I 794
Jalapenharz . . . . .	II 586	„ römische . . . . .	I 793
Jalapenharztinktur . . . . .	II 744	Kamillenextrakt . . . . .	I 718
Jalapenpillen . . . . .	II 502	Kamillenöl, ätherisches . . . . .	II 416
Jalapenseife . . . . .	II 617	„ fettes . . . . .	II 419
Jalapenwurzel . . . . .	II 754	Kamillensyrup . . . . .	II 701
Jod . . . . .	II 111	Kamillengewasser . . . . .	I 370
Jodblei . . . . .	II 508	„ concentrirtes . . . . .	I 371
Jodeisen . . . . .	I 764	Kampfer . . . . .	I 472
„ zuckerhaltiges . . . . .	I 765	Kampferliniment, flüchtiges	II 206
Jodkalium . . . . .	II 163	Kampferöl . . . . .	II 413
Jodkaliumsalbe . . . . .	II 764	Kampferspiritus . . . . .	II 655
Jodoform . . . . .	II 106	Kampferwein . . . . .	II 779
Jodschwefel . . . . .	II 691	Kardamom, kleiner . . . . .	I 847
Jodtinktur . . . . .	II 738	Kardobenediktenextrakt . . . . .	I 707
Jodtinktur, farblose . . . . .	II 739	Kardobenediktenkraut . . . . .	II 29
Johannisbrod . . . . .	I 849	Karmelitergeist . . . . .	II 658
<b>K.</b>			
Kadeöl . . . . .	II 436	Kaskarillextrakt . . . . .	I 717
Kadmiumoxyd, schwefel-		Kaskarillrinde . . . . .	I 595
saures	I 457	Kaskarilltinktur . . . . .	II 731
Kaffein . . . . .	I 574	Katechu . . . . .	I 498
Kakaobutter . . . . .	II 406	Katechutinktur . . . . .	II 732
Kalabarbohne . . . . .	I 744	Kinderpulver . . . . .	II 519
Kalabarbohnenextrakt . . . . .	I 723	Kino . . . . .	II 180
Kali, chloresaures . . . . .	II 139	Kinotinktur . . . . .	II 740
„ essigsäures . . . . .	II 115	Kirschlorbeerblätter . . . . .	I 820
„ flüssiges, essigsäures . . . . .	II 245	Kirschlorbeerwasser . . . . .	I 384
„ „ kohlen-säures	II 250	Kirschsyrup . . . . .	II 701
„ gereinigtes kohlen-		Kirschwasser . . . . .	I 366
saures	II 128	Klatschrosen . . . . .	I 805
„ neutrales weinsaures . . . . .	II 151	Klatschrosensaft . . . . .	II 706
„ reines kohlen-säures . . . . .	II 132	Klettenwurzel . . . . .	II 535
„ rohes kohlen-säures . . . . .	II 123	Königssalbe . . . . .	II 759
„ saures oder doppelt-		Königswasser . . . . .	I 81
kohlen-säures	II 118	Kochsalz, reines . . . . .	II 342
„ schwefelsäures . . . . .	II 150	Kokosöl . . . . .	II 423
„ übermangansäures . . . . .	II 142	Kolomboextrakt . . . . .	I 721
Kalisalpeter . . . . .	II 146	Kolombowurzel . . . . .	II 538
Kalisayarinde . . . . .	I 597	Koloquinten . . . . .	I 849
Kalischwefelleber . . . . .	II 173	„ präparirte . . . . .	I 851
Kalk, gebrannter . . . . .	I 471	Koloquintenextrakt . . . . .	I 720
„ präcipitirter kohlen-		„ zusammen-	
saurer	I 459	gesetztes	I 721
Kalkerde, phosphorsaure . . . . .	I 467	Koloquintentinktur . . . . .	II 733
Kalkwasser . . . . .	I 367	Kopaivabalsam . . . . .	I 420
		Koriandersamen . . . . .	I 852
		Kosso . . . . .	I 797
		Krähenaugen . . . . .	II 640



	Seite		Seite
Krähenaugenextrakt, wässriges	I 741	Lindenblüthenwasser . . . . .	I 395
„ weingeistiges	I 742	„ concentrirtes	I 335
Krähenaugentinktur . . . . .	II 746	Liniment, flüchtiges . . . . .	II 205
„ ätherische	II 746	Lippenpomade, rothe . . . . .	I 513
Kräuter, aromatische . . . . .	II 645	Lithion, kohlen-saures . . . . .	II 268
„ erweichende . . . . .	II 646	Lobeliatinktur . . . . .	II 740
Krauseminzblätter . . . . .	I 824	Lobelienkraut . . . . .	II 43
Krauseminzessenz, engl. . . . .	II 658	Löffelkraut . . . . .	II 34
Krauseminzöl . . . . .	II 443	Löffelkrautspiritus . . . . .	II 656
Krauseminzsyrop . . . . .	II 704	Löwenzahnextrakt . . . . .	I 742
Krauseminzwasser . . . . .	I 388	Löwenzahnwurzel . . . . .	II 579
Kreosot . . . . .	II 183	„ mit dem Kraute	II 580
Kreosotwasser . . . . .	I 383	Lorbeeren . . . . .	I 855
Kreuzblumenkraut . . . . .	II 49	Lorbeeröl . . . . .	II 437
Kreuzdornbeerensyrup . . . . .	II 705		
Krotonöl . . . . .	II 424	<b>M.</b>	
Kubebenextract . . . . .	I 722	Macis . . . . .	II 278
Küchenschelle . . . . .	II 52	Macisöl . . . . .	II 441
Küchenschellenextract . . . . .	I 736	Macistinktur . . . . .	II 741
Kümmel . . . . .	I 848	Magenelixir, Hoffmann'sches	I 669
Kümmelöl . . . . .	II 413	Magnesia, brausende citronen-	
Kupferalaun . . . . .	I 647	saure	II 284
Kupferoxyd . . . . .	I 648	„ gebrannte . . . . .	II 295
Kupferoxyd - Ammoniak,		„ milchsaurer . . . . .	II 287
schwefelsaures . . . . .	I 651	„ weisse . . . . .	II 279
Kupfervitriol, reiner . . . . .	I 655	Magnesiapastillen . . . . .	II 750
„ roher . . . . .	I 653	Malvenblätter . . . . .	I 823
Kurkuma . . . . .	II 594	Malvenblüthen, gemeine . . . . .	I 803
<b>L.</b>		Malzextrakt . . . . .	I 731
Laabessenz . . . . .	II 262	„ eisenhaltiges . . . . .	I 733
Lärchenterpenthin . . . . .	II 724	Mandelemulsion, zusammen-	
Lärchenschwamm . . . . .	I 868	gesetzte	I 691
Lakriz . . . . .	II 684	Mandeln, bittere . . . . .	I 333
Lakrizensaft, gereinigter . . . . .	II 687	„ süsse . . . . .	I 342
Laminaria . . . . .	II 192	Mandelöl . . . . .	II 392
Laugensalz, flüchtiges . . . . .	I 311	Mandelsyrup . . . . .	II 699
Lavendelblüthen . . . . .	I 802	Manna . . . . .	II 303
Lavendelöl . . . . .	II 438	Mannasyrup . . . . .	II 704
Lavendelspiritus . . . . .	II 658	Mastix . . . . .	II 307
Lebensbaumtinktur . . . . .	II 746	Marantastärke . . . . .	I 345
Leberthran . . . . .	II 429	Meerzwiebel . . . . .	I 452
Leim, weisser . . . . .	II 5	Meerzwiebeleessig . . . . .	I 26
Leinkraut . . . . .	II 41	Meerzwiebelextrakt . . . . .	I 738
Leinkrantsalbe . . . . .	II 766	Meerzwiebel-Sauerhonig . . . . .	II 486
Leinkuchen . . . . .	II 504	Meerzwiebeltinktur . . . . .	II 745
Leinöl . . . . .	II 439	„ kalihaltige	II 745
„ geschwefeltes . . . . .	II 440	Meiran . . . . .	II 45
Leinsamen . . . . .	II 632	Meiranöl . . . . .	II 442
Liebstockelwurzel . . . . .	II 553	Meiransalbe . . . . .	II 766
Limonadenpulver . . . . .	II 519	Meisterwurzel . . . . .	II 601
Lindenblüthen . . . . .	I 809	Meliloteupflaster . . . . .	I 685
		Melissenblätter . . . . .	I 823
		Melissenwasser . . . . .	I 387



	Seite
Melissenwasser, concentrirtes	I 388
Mennige	II 314
Mennigepflaster, rothes	I 686
Milchsäure	I 114
Milchzucker	II 609
Mineralkermes	II 671
Mohnköpfe	I 857
Mohnöl	II 449
Mohnsamensamen	II 634
Molken	II 643
„ saure	II 645
Moos, entbittertes, isländisches	II 197
„ irländisches	I 486
„ isländisches	II 193
Morphin	II 318
„ essigsäures	II 324
„ salzsaures	II 325
„ schwefelsaures	II 327
Morphinpastillen	II 750
Moschus	II 328
Moschustinktur	II 741
Muskatbalsam	I 513
Muskatnuss	II 633
Muskatnussöl	II 446
Mutterharz	II 1
Mutterkorn	II 622
Mutterkornextrakt	I 739
Mutterkorn-tinktur	II 745
Mutterpflaster, schwarzes	I 678
„ weisses	I 682
Myrrhe	II 337
Myrrhenextrakt	I 734
Myrrhentinktur	II 741

**N.**

Natron, doppelkohlensaures	II 347
„ essigsäures	II 344
„ flüssiges carbolsaures	II 255
„ phosphorsaures	II 360
„ pyrophosphorsaures	II 366
„ reines krystallisirtes kohlsaures	II 355
„ rohes krystallisirtes kohlsaures	II 352
„ santoninsaures	II 373
„ unterschwefligsaures	II 375
Natronpastillen	II 751
Nelkenöl	II 414
Nieswurzel grüne	II 547
„ weisse	II 604
Nieswurzel-tinktur	II 738 u. 748

Buchner, Commentar zur Pharm. Germ. II, 2. Theil.

**O.**

	Seite
Oel, phosphorhaltiges	II 451
Oele, ätherische	II 381
Oelseife	II 620
Oelzucker	I 664
Ochsengalle, eingedickte	I 752
„ trockne gereinigte	I 750
Olivenöl	II 448
Opium	II 472
Opiumextrakt	I 735
Opiumpflaster	I 686
Opiumsälbe	II 767
Opiumsymp	II 704
Opiumtinktur, benzoësäurehaltige	II 742
„ einfache	II 743
„ safranhaltige	II 742
Opiumwasser	I 388
Opodeldok	II 207
„ flüssiger	II 209
Orangenblüthenwasser	I 382

**P.**

Pappelknospen	II 7
Pappelsälbe	II 771
Paraffinsälbe	II 768
Parakresse	II 54
Paratinktur	II 745
Pastillen	II 750
Pechpflaster, reizendes	I 687
Pepsinwein	II 780
Perubalsam	I 425
Perubalsamsymp	II 700
Petersilien-samen	I 858
Petersilienwasser	I 389
Petroleumäther	I 278
Pfeffer, spanischer	I 845
Pfefferminze	I 824
Pfefferminzessenz, engl.	II 658
Pfefferminzkuchen	II 607
Pfefferminzöl	II 443
Pfefferminzsymp	II 704
Pfefferminzwasser	I 388
„ weingeistiges	I 388
Pflaster, aromatisches	I 674
„ englisches	I 673
Phagedänisches Wasser	I 389
Phosphor	II 494
Phosphorsäure	I 144
Pillen, italienische	II 499
„ Vallet'sche	II 500
Pimpinell-tinktur	II 743
Pimpinellwurzel	II 562



	Seite		Seite
Pockensalbe . . . . .	II 772	Rhabarbersaft . . . . .	II 705
Pomeranzen, unreife . . . . .	I 843	Rhabarbertinktur, wässrige . . . . .	II 744
Pomeranzenblätter . . . . .	I 812	"    weinig . . . . .	II 744
Pomeranzenblüthen . . . . .	I 792	Ricinusöl . . . . .	II 452
Pomeranzenblüthenöl . . . . .	II 404	River'scher Trank . . . . .	II 510
Pomeranzenblüthensyrup . . . . .	II 700	Rose . . . . .	I 806
Pomeranzenschale . . . . .	I 621	Rosenhonig . . . . .	II 313
Pomeranzenschalenextrakt . . . . .	I 704	Rosenöl . . . . .	II 454
Pomeranzenschalenöl . . . . .	II 403	Rosensalbe . . . . .	II 771
Pomeranzenschalensyrup . . . . .	II 700	Rosenwasser . . . . .	I 393
Pomeranzenschalentinktur . . . . .	II 729	Rosmarinblätter . . . . .	I 827
Pressschwamm . . . . .	II 661	Rosmarinöl . . . . .	II 456
Pulver, aromatisches . . . . .	II 517	Rosmarinsalbe . . . . .	II 771
"    Cosmisches . . . . .	II 518	Rosmarinspiritus . . . . .	II 659
"    Dower'sches . . . . .	II 518		
"    niederschlagendes . . . . .	II 520	<b>S.</b>	
<b>Q.</b>		Sabadillsamen . . . . .	I 863
Quassia . . . . .	II 201	Sadebaumextrakt . . . . .	I 738
Quassiaextrakt . . . . .	I 736	Sadebaumöl . . . . .	II 457
Queckenextrakt . . . . .	I 728	Sadebaumsalbe . . . . .	II 771
Queckenwurzel . . . . .	II 600	Sadebaumspitzen . . . . .	II 697
Quecke, rothe . . . . .	II 593	Safran . . . . .	I 635
Quecksilber . . . . .	II 62	Safranpflaster . . . . .	I 687
Quecksilberchlorid, ätzendes . . . . .	II 64	Safransyrup . . . . .	II 701
Quecksilberchlorür . . . . .	II 72	Safrantinktur . . . . .	II 733
"    durch Dampf . . . . .		Saint-Germainthee . . . . .	II 647
bereitetes . . . . .	II 78	Salbe, Hellmund's narkotisch- . . . . .	
Quecksilber, gereinigtes . . . . .	II 82	balsamische . . . . .	II 767
Quecksilberjodid, rothes . . . . .	II 69	"    oxygenirte . . . . .	II 768
Quecksilberjodür . . . . .	II 85	"    scharfe . . . . .	II 758
Quecksilberoxyd, präcipitirt . . . . .	II 92	Salben . . . . .	II 757
"    rothes . . . . .	II 90	Salbeiblätter . . . . .	II 830
Quecksilberoxydul, flüssiges . . . . .		Salbeiwasser . . . . .	I 394
salpetersaures . . . . .	II 244	"    concentrirtes . . . . .	I 394
"    salpetersaures . . . . .	II 88	Salep . . . . .	II 755
Quecksilberpflaster . . . . .	I 680	Salepschleim . . . . .	II 336
Quecksilberpräcipitat, weisser . . . . .	II 95	Salmiak . . . . .	I 320
Quecksilbersalbe, graue . . . . .	II 762	Salmiakgeist . . . . .	II 214
"    rothe . . . . .	II 764	Salpeter . . . . .	II 146
"    weisse . . . . .	II 764	Salpetergeist, versüsster . . . . .	II 652
Quendel . . . . .	II 54	Salpeterpapier . . . . .	I 520
Quendelspiritus . . . . .	II 660	Salpetersäure, rauchende . . . . .	I 140
Quittensamen . . . . .	II 630	"    reine . . . . .	I 123
Quittenschleim . . . . .	II 334	"    verdünnte . . . . .	I 139
<b>R.</b>		Salzgeist, versüsster . . . . .	II 650
Ratanhaextrakt . . . . .	I 736	Salzsäure, reine . . . . .	I 94
Ratanhawurzel . . . . .	II 565	"    rohe . . . . .	I 110
Ratanhatinktur . . . . .	II 743	"    verdünnte . . . . .	I 113
Rautenblätter . . . . .	I 828	Sandarac . . . . .	II 611
Rhabarber . . . . .	II 568	Santonin . . . . .	II 612
Rhabarberextrakt . . . . .	I 737	Santoninpastillen . . . . .	II 751
"    zusammengesetztes . . . . .	I 738	Sassafras . . . . .	II 203
		Sassaparille . . . . .	II 574



	Seite		Seite
Sassaparillysyrup, zusammen-	II 706	Seifenwurzel . . . . .	II 573
gesetzter . . . . .	II 621	Seignettesalz . . . . .	II 716
Saturationen . . . . .	II 487	Senegaextrakt . . . . .	I 740
Sauerhonig . . . . .	II 591	Senegasyrup . . . . .	II 707
Scammoniaharz . . . . .	II 576	Senegawurzel . . . . .	II 577
Scammonia wurzel . . . . .	I 804	Senföl, ätherisches . . . . .	II 458
Schafgarbenblüthen . . . . .	I 734	Sensamen, schwarzer . . . . .	II 636
Schafgarbenextrakt . . . . .	II 48	Sensspiritus . . . . .	II 660
Schafgarbenkraut . . . . .	I 135	Senfteig . . . . .	II 645
Scheidewasser . . . . .	I 721	Sennalatwerge . . . . .	I 665
Schierlingsextrakt . . . . .	II 36	Sennasyrup mit Manna . . . . .	II 707
Schierlingskraut . . . . .	I 677	Sennesblätter . . . . .	I 831
Schierlingspflaster . . . . .	I 677	Sennesblätter, mit Spiritus	
" mit Ammo-		ausgezogene . . . . .	I 835
niakgummi ver-		Silberoxyd, krystallisirtes	
setztes . . . . .	I 678	salpetersaures . . . . .	I 397
Schierlingssalbe . . . . .	II 760	" salpetersaures	
Schiffspech . . . . .	II 504	geschmolzenes . . . . .	I 401
Schlagwasser . . . . .	I 367	Soda, getrocknete . . . . .	II 356
Schlangenwurzel, virginische	II 579	Spanischer Pfeffer . . . . .	I 845
Schlüsselblumen . . . . .	I 804	Spanischfliegenpflaster . . . . .	I 675
Schöllkraut . . . . .	II 32	Spanischfliegenpflaster, im-	
Schöllkrautextrakt . . . . .	I 718	merwährendes . . . . .	I 675
Schwefeläther . . . . .	I 245	Spanischfliegensalbe . . . . .	II 759
Schwefelbalsam . . . . .	II 466	Spanischfliegentinktur . . . . .	II 730
Schwefelblumen . . . . .	II 697	Spanischpfeffertinktur . . . . .	II 731
" gereinigte . . . . .	II 689	Species zum Gurgeln . . . . .	II 646
Schwefelkohlenstoff . . . . .	I 482	Spiessglanzbutter . . . . .	II 263
Schwefelleber zum Bade . . . . .	II 176	Spiritus, verdünnter . . . . .	II 656
Schwefelmilch . . . . .	II 691	Stechapfelblätter . . . . .	I 836
Schwefelquecksilber, schwar-		Stechapfelextrakt . . . . .	I 741
zes . . . . .	II 98	Stechapfelsamen . . . . .	II 640
Schwefelsäure, englische . . . . .	I 184	Stechapfelsamentinktur . . . . .	II 746
" rauchende . . . . .	I 197	Steinklee . . . . .	II 46
" reine . . . . .	I 166	Steinöl . . . . .	II 450
" rohe . . . . .	I 184	Sternanis . . . . .	I 841
" verdünnte . . . . .	I 195	Stinkasant . . . . .	I 408
Schwefelsalbe . . . . .	II 772	Stinkasantpflaster . . . . .	I 678
" zusammenge-		Stinkasanttinktur . . . . .	II 729
setzte . . . . .	II 772	Stinkasantwasser, zusam-	
Schwefelspiessglanz . . . . .	II 668	mengesetztes . . . . .	I 383
" fein zer-		Stockrosen . . . . .	I 802
" riebenes . . . . .	II 671	Storax, flüssiger . . . . .	II 680
Schweineschmalz . . . . .	I 237	Strychnin . . . . .	II 675
Seidelbastextrakt . . . . .	I 734	" salpetersaures . . . . .	II 678
Seidelbastpflaster, mit Can-		Süßholzextrakt . . . . .	I 730
thariden versetztes . . . . .	I 686	Süßholzpaste . . . . .	II 492
Seidelbastrinde . . . . .	I 627	Süßholz, spanisches . . . . .	II 555
Seidelbastsalbe . . . . .	II 766	Süßholzsyrup . . . . .	II 703
Seife, grüne . . . . .	II 621	Süßholzwurzel . . . . .	II 559
" medicinische . . . . .	II 617	Syrup weisser . . . . .	II 707
Seifenpflaster . . . . .	I 687	Syrupe . . . . .	II 699
Seifenspiritus . . . . .	II 659		



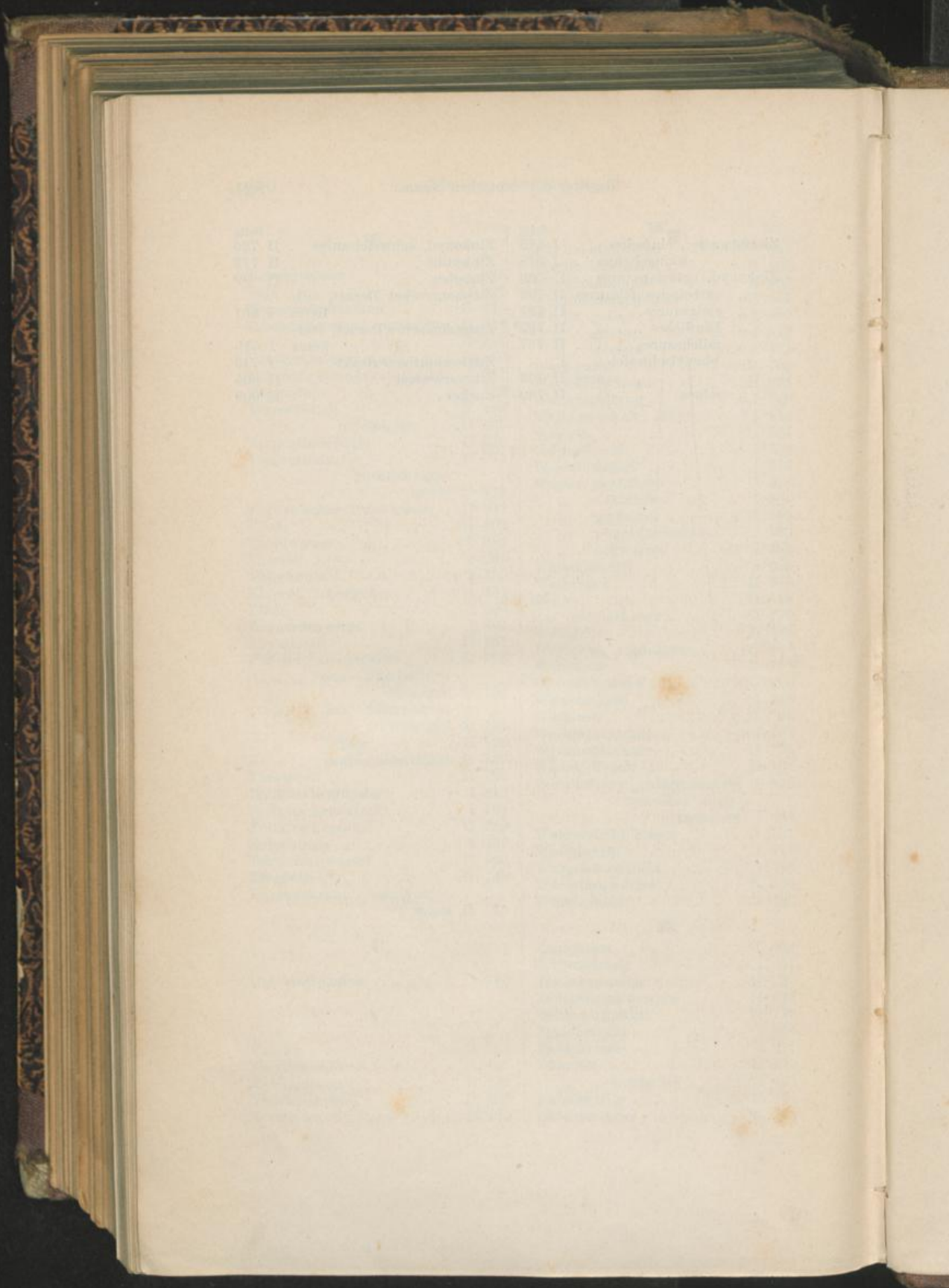
<b>T.</b>		Seite	<b>W.</b>		Seite
Tabaksblätter . . . . .	I	825	Wachholderbeeren . . . . .	I	853
Talg . . . . .	II	622	Wachholderbeeröl . . . . .	II	435
Tamarindenmolken . . . . .	II	645	Wachholdermus . . . . .	II	684
Tamarindenmus, gereinigtes	II	514	Wachholderspiritus . . . . .	II	657
"    rohes . . . . .	II	512	Wachs, gelbes . . . . .	I	509
Tausendguldenkraut . . . . .	II	30	"    grünes . . . . .	I	512
Tausendguldenkrautextrakt .	I	717	"    weisses . . . . .	I	503
Terpenthin . . . . .	II	723	Wachssalbe . . . . .	II	759
Terpenthinöl . . . . .	II	463	Wachschwämme . . . . .	II	661
"    gereinigtes . . . . .	II	465	Wallnussblätter . . . . .	I	820
Terpenthinölseife . . . . .	II	620	Wallnusschale, grüne . . . . .	I	624
Terpenthinsalbe . . . . .	II	772	Walrath . . . . .	I	517
"    zusammengesetzte	II	773	Walrathcerat . . . . .	I	512
Theden'sches Mundwasser . .	II	317	Walrathzucker . . . . .	I	519
Theer . . . . .	II	502	Wasser, destillirte . . . . .	I	354
Theerwasser . . . . .	I	392	"    destillirtes . . . . .	I	380
Theriak . . . . .	I	665	"    gemeines . . . . .	I	378
Thierkohle . . . . .	I	480	"    phagedänisches . . . . .	I	389
Thieröl, ätherisches . . . . .	II	397	"    schwarzes . . . . .	I	391
Thon . . . . .	I	407	Wasserfenchel . . . . .	I	860
Thonerdehydrat . . . . .	I	304	Weihrauch . . . . .	II	470
Thymianöl . . . . .	II	467	Wein . . . . .	II	778
Tinktur, aromatische . . . . .	II	728	"    aromatischer . . . . .	II	779
"    aus Canadischem			Weingeist . . . . .	II	648
Bibergeil . . . . .	II	731	Weingeist, verdünnter . . . . .	II	656
"    aus Sibirischem			Weinstein . . . . .	II	711
Bibergeil . . . . .	II	731	Weinsteinsäure . . . . .	I	213
"    bittere . . . . .	II	728	Weizenstärke . . . . .	I	348
"    saure aromatische . . . . .	II	729	Wermuth . . . . .	II	23
Tinkturen . . . . .	II	725	Wermuthextrakt . . . . .	I	701
Tollkirschenblätter . . . . .	I	812	Wermuthtinktur . . . . .	II	726
Tollkirschenextrakt . . . . .	I	704	Wiener Trank . . . . .	II	105
Tollkirschensalbe . . . . .	II	759	Wismuthoxyd, baldriansaures	I	445
Tolubalsam . . . . .	I	429	"    basisches salpe-		
Tormentillwurzel . . . . .	II	603	tersaures . . . . .	I	438
Traganth . . . . .	II	748	Wohlverleihblüthen . . . . .	I	791
Traubenkraut, mexikani-	II	33	Wollblumen . . . . .	I	811
sches . . . . .			Wurmfarnextrakt . . . . .	I	726
			Wurmfarnwurzel . . . . .	II	595
			Wurmsamen . . . . .	I	796
			<b>Z.</b>		
			Zahnpillen . . . . .	II	502
			Zeitlosenessig . . . . .	I	17
			Zeitlosensamen . . . . .	II	780
			Zeitlosensamenwein . . . . .	II	628
			Zeitlosentinktur . . . . .	II	733
			Zeylonzimmt . . . . .	I	614
			Zimmtkassie . . . . .	I	611
			Zimmtöl . . . . .	II	419
			"    zeylonisches . . . . .	II	421
			Zimmtsyrup . . . . .	II	701
			Zimmttinktur . . . . .	II	733



	Seite		Seite
Zimmtwasser, einfaches . . .	I 378	Zinkoxyd, schwefelsaures . . .	II 796
„ weingeistiges . . .	I 378	Zinksalbe . . . . .	II 773
Zinkoxyd, baldriansaures . . .	II 799	Zinnober . . . . .	II 99
„ carbolschwefelsaures . . .	II 793	Zittmann'sches Decoct, mil-	
„ essigsäures . . . . .	II 781	deres . . . . .	I 661
„ käufliches . . . . .	II 792	Zittmann'sches Decoct, stür-	
„ milchsaures . . . . .	II 787	keres . . . . .	I 659
„ phenylschwefel-		Zittwerblüthenextrakt . . .	I 719
saures . . . . .	II 793	Zittwerwurzel . . . . .	II 605
„ reines . . . . .	II 789	Zucker . . . . .	II 609

2







## Nachwort.

Während der Bearbeitung des zweiten Theiles dieses Commentars wurde nicht nur die im Vorworte zum ersten Theile in Aussicht gestellte amtliche Revision der Pharmakopoe vollzogen, sondern auch der Druck und die Ausgabe des revidirten Werkes mit grosser Eile bewerkstelligt. Dieses rasche Erscheinen der neuen Ausgabe der Pharmakopoe gegenüber der grossen Verzögerung, welche die Vollendung meines Commentars aus den schon im Vorworte zum ersten Theile aufgeführten Gründen erleiden musste, hat es möglich gemacht, dass ich die letzten drei Lieferungen mit besonderer Berücksichtigung der neuen Ausgabe bearbeiten und demnach die bei der Pharmakopoe-Revision getroffenen Veränderungen und Verbesserungen für die in diesen drei Lieferungen enthaltenen Artikel benützen konnte. Was die übrigen Veränderungen in der neuen Ausgabe der Pharmakopoe und namentlich die in dieselbe aufgenommenen neuen Arzneimittel betrifft, so werde ich dieselben in einem Supplementbände, der sich an diesen Commentar anreihen und in möglichst schneller Aufeinanderfolge von Lieferungen erscheinen wird, erläutern.

Die im Vorworte zum ersten Theile ausgedrückte Hoffnung, dass die Commission für die Pharmakopoe-Revision bei Erledigung ihrer Aufgabe Mass zu halten wissen und die Veränderungen nicht über das Nothwendige ausdehnen werde,



ist zu meinem Leidwesen nicht in Erfüllung gegangen. Die aus mehr als 30 Mitgliedern zusammengesetzte Commission war vielmehr der Meinung, anstatt einer blossen Revision eine nahezu totale Umarbeitung des Pharmacopoe-Textes vornehmen zu sollen, wodurch derselbe eine wesentliche Aenderung erfahren musste. Aber trotz der vielfachen Veränderungen in der Wahl der aufgenommenen Mittel, in der Beschreibung der Merkmale und Kennzeichen derselben, in den Vorschriften zur Darstellung der Präparate und in den Prüfungsweisen zur Erkennung der Echtheit und Reinheit werde ich mich begnügen, im Supplement nur kurze Andeutungen hierüber zu geben, und nur den neu aufgenommenen Heilmitteln soll eine ausführlichere Besprechung gewidmet sein.

München im November 1884.

Der Verfasser.



